

(RE)AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PARQUE ZOOBOTÂNICO DO MUSEU DE BIOLOGIA PROF. MELLO LEITÃO, SANTA TERESA-ES

André Benaquio Galvão¹

RESUMO:

A Alfabetização Científica (AC) é um processo contínuo ao longo da vida e os museus de ciência, como espaços de educação não formal, desempenham papel relevante na promoção da leitura e interpretação do mundo por meio da ciência. Este estudo investigou os potenciais de AC na área física visitável do parque zoobotânico do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML), sede do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), em Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter investigativo, realizada em 2022 e 2024, por meio de vistorias com o objetivo de (re)avaliar os Indicadores de Alfabetização Científica – IAC (Marandino *et al.*, 2018). A ferramenta teórico-metodológica dos IAC foi convertida em uma planilha utilizada nas vistorias para registrar a presença ou ausência dos indicadores e seus atributos. Os IAC abrangem quatro dimensões: científica, interface social, institucional e interação. Os resultados apontam maior aprofundamento nos indicadores científico e de interação, enquanto os aspectos institucional e de interface social apresentaram menor destaque. Em 2024, a reavaliação indicou avanços, com aumento do nível de aprofundamento e identificação de novos atributos ausentes em 2022. A análise também revelou lacunas na disposição e acessibilidade das informações, sugerindo estratégias para melhorar a clareza e visibilidade das comunicações, especialmente nos aspectos sociais e institucionais. Os resultados reforçam o potencial do MBML em contribuir significativamente para o processo de AC dos visitantes, desde que sejam implementadas melhorias nos elementos avaliados.

PALAVRAS-CHAVE: Museu de ciência. Educação científica. Educação não formal. Espaço não formal. Mata Atlântica.

REASSESSMENT OF SCIENTIFIC LITERACY INDICATORS AT ZOOBOTANICAL PARK OF THE PROF. MELLO LEITÃO BIOLOGY MUSEUM, SANTA TERESA - ES

ABSTRACT:

Scientific Literacy (SL) is a lifelong process and science museums, as spaces for non-formal education, play a relevant role in promoting the reading and interpretation of the world through science. This study investigated the SL potential of the physical visiting area of the zoo-botanical

¹ Instituto Nacional da Mata Atlântica. E-mail: galvao.ab@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0001-8912-8005>

park at the Professor Mello Leitão Biology Museum (MBML), headquarters of the National Institute of the Atlantic Forest (INMA), located in Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. It is a qualitative, investigative research conducted in 2022 and 2024 through site inspections aimed at (re)evaluating the Scientific Literacy Indicators – SLI (Marandino *et al.*, 2018) applied to the museum. The theoretical-methodological tool of the SLI was adapted into a spreadsheet used during the visits to record the presence or absence of the indicators and their respective attributes. The SLI comprise four dimensions: scientific, social interface, institutional, and interaction. The results indicate that the scientific and interaction indicators were more prominently and deeply addressed, while the institutional and social interface indicators received less emphasis. In 2024, the reevaluation showed progress, with increased depth and the identification of previously unobserved attributes in 2022. The analysis also revealed gaps related to the arrangement and accessibility of information, suggesting strategies to improve the clarity and visibility of communication, especially regarding social and institutional aspects. The findings reinforce the potential of MBML to significantly contribute to the SL process of its visitors, provided that improvements are made to the evaluated elements.

KEYWORDS: Science museum. Scientific education. Non-formal education. Non-formal space. Atlantic Forest.

1. INTRODUÇÃO

Os museus de ciência são ambientes que potencialmente contribuem para a formação dos indivíduos, tanto no que diz respeito aos aspectos cívicos e sociais, quanto nos aspectos educacionais e de Alfabetização Científica (AC) (Marques, *et al.*, 2017; Scalfi, *et al.*, 2017). Na AC busca-se desenvolver e aprimorar nos alunos e demais envolvidos um pensamento crítico, que possibilite posicionar-se em relação ao mundo. Ensinar a perguntar, a duvidar, a testar hipóteses e chegar a conclusões que superem as superstições, que se apoiem na ciência. É um processo de compreensão de conhecimento científico para a leitura e transformação do mundo (Chassot, 2018).

Existe na literatura nacional e internacional uma preocupação crescente dos pesquisadores em colocar a AC como objetivo central do ensino de ciências em toda a educação básica (Sasseron; Carvalho, 2011), bem como nas instituições museológicas (Krasilchik; Marandino, 2007; Cerati; Marandino, 2013). Marques e Marandino (2018), por considerarem a AC como um processo contínuo que transcende a educação básica, argumentam que a AC deve apoiar-se no dia a dia das pessoas, para que a apropriação de conhecimentos científicos ocorra em possíveis conexões com o cotidiano dos envolvidos.

Dessa forma, os espaços não formais e informais são tão significativos e devem ser considerados por contribuírem para a ampliação dos conhecimentos científicos, visto que a escola não consegue disponibilizar todas as informações sobre os avanços da ciência e tecnologia ao longo do período de escolarização (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). Entre os espaços sociais que favorecem a interface ciência/público destacam-se os museus de ciências que, por meio de suas exposições e atividades, propiciam o acesso e a interação do público com o conhecimento científico (Cerati; Marandino, 2013).

Dito isso, o objeto de análise deste trabalho é o Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML), criado no dia 26 de junho de 1949, em Santa Teresa, pelo naturalista Augusto Ruschi, Patrono da Ecologia do Brasil, como um instituto particular. Em 1983, o MBML passou a fazer parte do patrimônio público, vinculado, naquele momento, à Fundação Nacional Pró-Memória. Atualmente, a partir da Lei Federal nº 12.954 (Brasil, 2014), sancionada em 05 de fevereiro de 2014, o MBML foi transferido para o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tornando-se a sede do Instituto Nacional da Mata Atlântica - INMA (Gonçalves, 2019).

Sendo um espaço amplamente visitado, o presente trabalho buscou analisar suas potencialidades para AC, avaliando o espaço visitável do MBML, em 2022, e o reavaliando em 2024, por meio da ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica (IAC)” elaborada por Cerati e Marandino (2013) e aperfeiçoada por trabalhos realizado por Oliveira (2016), Marques e colaboradores (2017) e Rocha (2018), sendo publicada sua versão atualizada por Marandino e colaboradoras em 2018.

2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Attico Chassot, defende a AC e mostra que a ciência é uma linguagem que facilita a leitura do mundo natural, por proporcionar o entendimento e/ou a leitura do mundo onde vivemos, assim como a língua portuguesa falada e escrita possibilita comunicar, socializar e aprimorar conhecimento. Dessa forma, a explicação da natureza por meio de metodologias e percursos teóricos é a linguagem científica, mas, quando ocorre a compreensão e leitura dessa linguagem, temos a AC (Chassot, 2003).

Chassot (2018) argumenta que a AC não se resume apenas ao domínio de informações científicas, mas também inclui uma compreensão do método científico, das implicações sociais da ciência e da tecnologia, bem como a capacidade de tomar decisões informadas em questões relacionadas à ciência e à tecnologia. A AC envolve o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de questionamento, permitindo que os alunos compreendam como o conhecimento científico é produzido e como ele impacta suas vidas e o mundo ao seu redor. Ele destaca a importância de uma abordagem interdisciplinar, que integre diferentes áreas do conhecimento, para promover uma compreensão mais ampla e profunda da ciência. Além disso, enfatiza a importância de uma educação científica que seja relevante e significativa para os alunos, conectando os conteúdos científicos com suas experiências pessoais e cotidianas. Isso abrange o uso de atividades práticas e contextos do mundo real para ensinar conceitos científicos, tornando a ciência mais acessível e interessante para os estudantes.

A partir de uma revisão bibliográfica, Sasseron e Carvalho (2011) discutem os termos e conceitos da AC e apontam as habilidades necessárias de se ter desenvolvidas para classificar um indivíduo como alfabetizado cientificamente. No que diz respeito aos termos usados na literatura nacional: “Alfabetização Científica”, “Letramento Científico” e “Enculturação Científica”, essas autoras apontam que a pluralidade semântica e as questões de tradução das línguas inglesa, espanhola e francesa implicam na sua utilização, assim como o significado que esses termos têm no Brasil. O termo “Alfabetização Científica” tem sua concepção associada ao conceito freiriano de alfabetização, mostrando que alfabetizar é desenvolver na pessoa a capacidade de organizar logicamente o pensamento, auxiliando na construção de uma consciência crítica em relação ao mundo.

Portanto, neste trabalho, será abordado o termo Alfabetização Científica, considerando que alfabetizar cientificamente é estabelecer conexões científicas entre a pessoa e o mundo que a cerca, para além da leitura e escrita. Trata-se da capacidade de compreensão sobre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente, que possibilita ao indivíduo entender o mundo natural à sua volta, que propicie a discussão, a argumentação e a escolha de ações baseadas em princípios científicos.

Sasseron e Carvalho (2011) descrevem os eixos estruturantes da AC, sendo aplicados às ações dentro de espaços formais e não formais. O primeiro, *Compreensão básica de termos*,

conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, é o passo inicial para a assimilação dos conhecimentos científicos. É necessário trabalhar com alunos em sala de aula esses conceitos, termos e linguajar das áreas científicas, quando pensamos na educação formal, bem como nos espaços não formais, principalmente museus e centros de ciência, para que as pessoas possam aplicá-los em situações do cotidiano. Sua importância está na necessidade da sociedade de compreender conceitos-chave das ciências.

O segundo eixo atenta-se à *Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, direcionado para as discussões a respeito do caráter humano e social como inerentes ao processo científico, de como a aquisição e a análise, a síntese e a decodificação dos resultados originam os saberes. Entender como as informações e as novas circunstâncias exigem das pessoas uma análise do contexto, antes de tomar decisões, também faz parte desse eixo, assim como a abordagem da AC na didática e currículo do ensino de ciências.

O terceiro eixo abarca o *Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, no que diz respeito à identificação da relação entre esferas da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e soluções de problemas relacionados a elas. É preciso aprimorar a compreensão de aplicações dos saberes e suas consequências. O desenvolvimento desse eixo deve ser garantido, principalmente, pela educação formal, tendo em vista a construção de uma sociedade e de um mundo mais sustentáveis.

Dessa forma, respeitar esses eixos possibilita a promoção da AC, propicia oportunidades de trabalhar os fenômenos da natureza e discutir problemas sociais, tecnológicos e ambientais. Por ser processo contínuo, Marques e Marandino (2018, p. 7) apontam que a AC implica na:

- i) promoção de diálogos e aproximações entre a cultura experiencial dos indivíduos e a cultura científica; ii) apropriação de saberes relacionados a termos e conceitos científicos, à natureza da ciência, às relações entre ciência, tecnologia e sociedade; iii) 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 perspectiva emancipadora e de inclusão social (Marques; Marandino, 2018, p. 7).

Por isso, faz-se necessário pensar na AC em todos os espaços, seja formal, não formal ou informal, visto que está diretamente relacionada ao convívio social. Os estudos da AC vêm crescendo e, assim, aprimorando as formas de avaliá-la. Marandino e colaboradoras (2018), ao

pensarem, testarem e analisarem os contextos e abordagens de uma gama de produtos pedagógicos, propõem a ferramenta teórico-metodológica “Indicadores de Alfabetização Científica” para o estudo de ações de educação não formal e comunicação pública da ciência. Essa ferramenta resulta em um ponto de partida para a execução de atividades que busquem promover a divulgação da ciência e desenvolvimento do processo de AC.

Segundo Ceratti e Marandino (2013), as exposições em museus de ciência são impulsionadoras para apropriação de conhecimentos científicos, sendo necessário pensar na educação em museus dentro das perspectivas da AC. Para isso as produções nesses espaços devem priorizar ações que estimulem: o pensamento crítico; a levantar hipótese e fazer perguntas, a buscar as respostas; a interação com equipamentos para facilitar a compreensão de ideias científicas; as discussões com temas controversos e sobre problemas relacionados à ciência, bem como a resolução de problemas contemporâneos.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é qualitativa, do tipo investigativa (Gil, 2017). Segundo Lüdke e André (1986), a estrutura da pesquisa qualitativa possibilita analisar, interpretar e discorrer sobre o que é analisado, e neste caso, a avaliação do parque do MBML no que diz respeito à AC. De acordo com Marandino *et al.* (2009, p. 7), a pesquisa em museus é de caráter qualitativo e classificatório, por estar “voltada para a compreensão dos fundamentos utilizados para conceber e planejar as atividades educacionais e comunicacionais”. Por meio de vistorias foi registrada, em uma planilha, a presença ou ausência dos indicadores e seus atributos nos espaços abertos, construções e demais edificações, as quais os visitantes têm acesso durante a visita. A planilha é resultante da conversão da ferramenta teórico-metodológica dos IAC (Marandino *et al.*, 2018) em uma forma que possibilite anotações durante as vistorias. A avaliação inicial ocorreu em 2022 e a reavaliação em 2024.

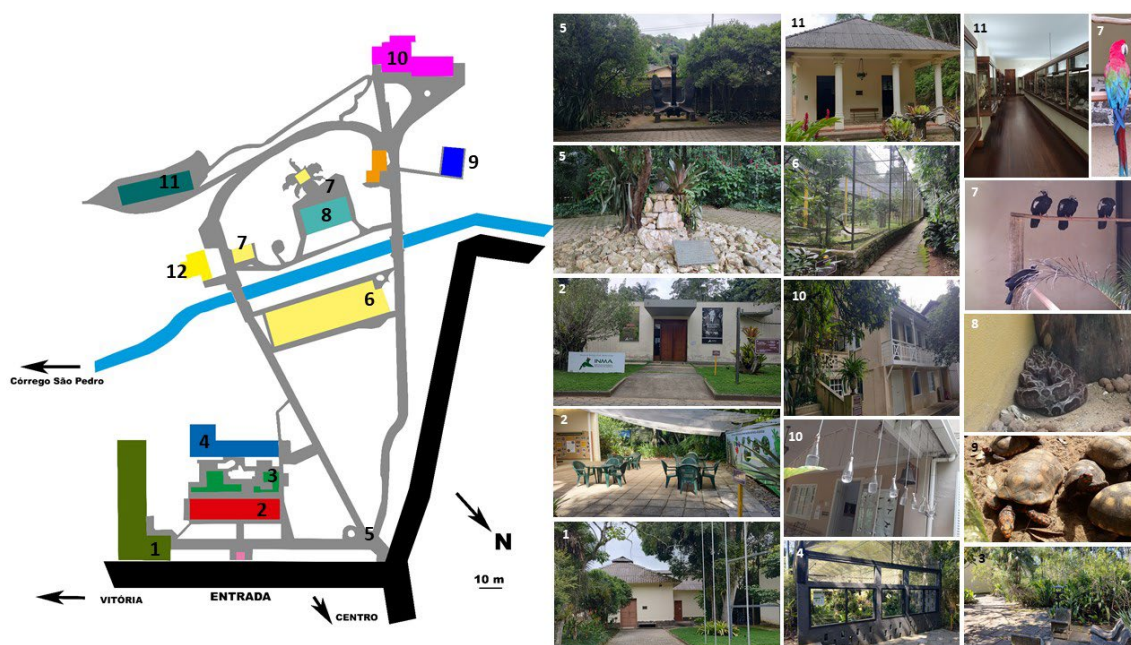
3.1. O MUSEU - ESPAÇO ANALISADO

O MBML é um parque zoobotânico com 77 mil metros quadrados que possui como estrutura além da parte florestal, viveiros, estufas e demais construções que são contempladas,

como pontos, durante a visita (Figura 1). O MBML recebeu mais de 100 mil visitantes em 2023 (INMA, 2023). Como a maioria dos visitantes é formada por público espontâneo, que não é atendido pela visita guiada realizada pelos recepcionistas do Museu, esta pesquisa buscou analisar, a partir dos IAC, as informações que estão disponíveis aos visitantes nesses lugares que eles podem acessar.

Foram desconsiderados na análise a visita guiada e as exposições de caráter temporário. Em 2022, durante a primeira análise, o MBML estava com a exposição “Se esse rio fosse meu”, que abordava a qualidade da água dos rios da região Central Serrana do Espírito Santo, principalmente de Santa Teresa. Já em 2024, no período da reavaliação, o MBML estava com a exposição “Primatas da Mata Atlântica”, que demonstrava a diversidade de primatas no bioma da Mata Atlântica que abrange 17 estados brasileiros.

Figura 1 – Mapa do parque zootônico do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, em Santa Teresa, Espírito Santo.



Legenda: (1) Pavilhão de Botânica Florestal, onde são montadas as exposições temporárias; (2) auditório e espaço de convivência; (3) Jardim Rupestre; (4) Casa das Epífitas; (5) busto do Prof. Mello Leitão, canhão e âncora; (6) viveirão; (7) outros viveiros; (8) ofidiário; (9) recinto dos quelônios; (10) Casa de Augusto Ruschi e varanda de observação dos beija-flores; (11) Pavilhão de Ornitologia, onde estão os animais taxidermizados; e (12) Casa de Hóspedes.

Fonte: Mapa de Eduarda Koeler (2024) e fotografias do autor.

3.2. OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA - IAC

Os IAC são organizados em 1-*Científico*, 2-*Interface social*, 3-*Institucional* e 4-*Interação*, e seus respectivos atributos, que são três, identificados pelas letras *a*, *b* e *c* (Figura 2). Os indicadores são parâmetros avaliativos utilizados para verificar se o objeto de estudo atende aos preceitos da AC, dispostos por meio dos atributos (as características dos indicadores) que fornecem dados qualitativos e quantitativos, plausíveis de mensuração e comparação, para garantir uma confiabilidade na avaliação (Marandino *et al.*, 2018).

A primeira versão teórico-metodológica dos IAC foi estruturada por Cerati (2014) para avaliar o potencial da AC em jardins botânicos, durante visitas de famílias, e passou por algumas adaptações em Oliveira (2016), que buscou compreender a relação entre a biodiversidade e a educação. Em Marques *et al.* (2017), os IAC tiveram algumas adequações para compreender a AC com público infantil nos espaços não formais de educação. Já Rocha (2018) apresentou uma proposta para a mensuração dos IAC em uma escala de frequência e profundidade. Assim, Marandino *et al.* (2018), com a compilação de todas as propostas de IAC, publicam a versão mais atualizada. A descrição de cada indicador e seus atributos estão junto com os resultados, para favorecer a interpretação.

Figura 2 – Indicadores de Alfabetização Científica.

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).

3.3. VISTORIAS E ANÁLISE

O trabalho foi organizado a partir de duas vistorias em anos diferentes. A primeira foi realizada em junho de 2022 e a segunda, em dezembro de 2024, para reavaliação, ambas pelo autor, percorrendo o parque do MBML e identificando os atributos dos IAC presentes. Em cada vistoria foi usada uma planilha que continha o indicador com seus respectivos atributos e um espaço em branco para anotação de onde e como os atributos foram expressos.

Após coletar esses dados foi atribuída a pontuação para cada atributo, como proposto por Rocha (2018). A nota varia de zero a cinco de acordo com o nível de aprofundamento, que é: 0 - não apresenta nenhuma característica; 1 - apresenta uma característica de forma superficial; 2 - apresenta mais de uma característica de forma superficial; 3 - apresenta uma característica de forma aprofundada; 4 - apresenta mais de uma característica de forma aprofundada; e 5 - apresenta e aprofunda todas ou a maioria das características.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são apresentadas as pontuações dos atributos de cada IAC em relação aos anos de 2022 e 2024 (Tabela1).

Tabela 1 – Pontuação dos Indicadores de Alfabetização Científica no parque zoobotânico do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, em Santa Teresa, em 2022 e 2024.

	Indicador Científico		Indicador Interface Social		Indicador Institucional		Indicador Interação	
	2022	2024	2022	2024	2022	2024	2022	2024
Atributo A	3	4	1	2	1	1	1	2
Atributo B	0	3	0	2	0	1	2	2
Atributo C	0	2	0	1	2	3	0	1

Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

O indicador *Científico* está totalmente vinculado à importância de compreender a linguagem e conhecimentos científicos, assim como a sua produção, tratando do método científico, dos procedimentos da ciência, do papel do pesquisador e da divulgação científica

(Marandino *et al.*, 2018). O atributo *1a. Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados* é voltado para a ciência de uma forma geral, e busca identificar conceitos, leis, teorias e conhecimentos científicos; os resultados de pesquisas historicamente produzidos ou atuais, ou ainda em andamento; e a sua divulgação (Rocha, 2018).

O indicador *Científico* foi o atributo mais presente em 2022 e ampliado em 2024. Em 2022, suas características foram encontradas nas placas informativas, como as do Jardim Rupestre, viveirão, Casa de Augusto Ruschi, no banner próximo ao observatório de beija-flores e nas pontes sobre o córrego São Pedro, que corta o parque. No Pavilhão de Ornitologia, existem placas informativas de cada ordem das aves que estão expostas nas vitrines, com destaque aos beija-flores, com informações mais completas que destacam alimentação, torpor, parada nupcial, coloração e plumagem. Viveiros e ofidário possuem placas sobre as espécies existentes em cada um dos espaços, com nome científico e popular, características, nicho ecológico e critérios de ameaça.

Pelo parque do MBML foram encontradas informações sobre a diversidade da Mata Atlântica e de Santa Teresa, os recursos hídricos e sua disponibilização, fixadas nas pilastras das coberturas das pontes, mas dispostas em um quarto de folha de papel ofício. Entretanto, é necessário enfatizar que, além de estar presente no espaço, as informações precisam ser visíveis, atrativas e facilmente identificadas.

No quesito divulgação das pesquisas em andamento, em 2022, existiam cartazes do projeto “Bromélias” e “Eu vi um macaco do mato”, mais explicativos e atraentes, porém, com pouca visibilidade, apesar de estarem em locais mais “estratégicos”, perto do jardim com bromélias na entrada do parque, na parede da Casa das Epífitas, na varanda da Casa de Augusto Ruschi e nos pilares das pontes.

Em 2024, verificamos acréscimo de assuntos, como a coleção botânica (Herbário), por meio de um banner com um resumo do que é o herbário, quantidade de exemplares, coletas e sua importância para a pesquisa científica. Outra mudança foi a substituição dos cartazes do projeto “Eu vi um macaco do mato” pelo projeto “Borboletas Capixabas”, visto que a pesquisadora responsável pelo primeiro deixou a instituição nesse intervalo. Ambos são projetos de ciência cidadã, uma área da ciência que busca engajamento de diferentes públicos nas pesquisas científicas sobre a biodiversidade e a conservação ambiental.

Em 2024, também houve um acréscimo de tótems pelo parque, decorrente da 3ª Semana da Mata Atlântica de Santa Teresa/ES, que teve como tema “Memórias, saberes e fazeres da Mata Atlântica”, tornando-se parte permanente. Cinco totens trazem informações sobre as pesquisas sobre morcegos no Espírito Santo, principalmente, sobre combate à raiva e atualizações no Brasil, informações sobre grau de parentesco (cladograma) e homologias entre morcegos e mamíferos, como também informações sobre sua ecologia (Figura 3).

Outras informações adicionadas foram sobre beija-flores, como: distribuição geográfica, coração e frequência cardíaca, musculatura, pulmões e metabolismo; o desenvolvimento da fotografia ultrarrápida desses indivíduos, por Augusto Ruschi e Crawford H. Greenewalt, no MBML. Além disso, foram instaladas placas de identificação sobre algumas colmeias de abelhas-sem-ferrão do parque e curiosidades sobre as borboletas, como os anéis miméticos.

Figura 3 – Três dos cinco painéis disponíveis pelo parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, voltados para a relação entre os morcegos e Augusto Ruschi.



Fonte: INMA - Arte: Joelcio Freitas (2024).

Em 2022, o MBML não pontuou nos atributos 1b e 1c. O 1b “Processo de produção de conhecimento científico” é destinado a verificar métodos e procedimentos da ciência, formulação das hipóteses, experimentos, observação, publicações, participação em eventos científicos, metodologias, produção em conjunto; troca entre pares; caráter evolutivo, histórico e filosófico da

ciência, entre outros. Fazem parte desse atributo as discussões sobre o grau de incerteza, conflito e controvérsias científicas e como isso influencia a não neutralidade do conhecimento científico. Já o 1c “Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento” é relacionado aos envolvidos na pesquisa, suas identificações e responsabilidades, assim como a dimensão ética e responsabilidade social, pois a ciência é um produto de construção humana (Rocha, 2018).

Em 2024, essas características foram contempladas no painel “A Ciência que o INMA faz para a Conservação da Mata Atlântica” (Figura 4) e o banner “Herbário MBML”, já mencionado. Aparece a descrição do método científico por meio de um esquema com setas ligando cada etapa: Explorar a natureza e fazer perguntas, testar as ideias, resultados que geram divulgações e novas perguntas, bem como desenvolvimento de novas tecnologias, informações para gestão pública e construção do conhecimento. Ao lado do esquema estão as áreas de atuação do INMA: Restauração de ecossistemas; Descrição da biodiversidade; Ecologia e conservação da biodiversidade; Divulgação da ciência; História e; Ciência da informação.

Já o atributo 1c é atendido, em 2024, no banner do herbário, que traz o papel dos botânicos do INMA, que aparecem em fotos, realizando coletas em campo; e no painel da área de vivência, já descrito acima, que mostra o papel do pesquisador descrito no método científico. Outras informações sobre o pesquisador e suas responsabilidades também foram identificadas nos painéis sobre os estudos de Augusto Ruschi com morcegos e raiva, sobre o desenvolvimento da fotografia ultrarrápida e sobre Rudolf Wolff, um ilustrador alemão, que foi contratado por Ruschi por meio do CNPq para contribuir nas pesquisas com produção de ilustrações científicas.

Figura 4 – Painel de lona localizado na área de vivência do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão intitulado “A ciência que o INMA faz para a conservação da Mata Atlântica”.



Fonte: INMA - Arte Joelcio Freitas (2023).

O segundo indicador, “Interface Social”, leva em consideração a relação sociedade e ciência, buscando avaliar se as atividades desenvolvidas e os materiais disponíveis contribuem para a compreensão dessa relação, do mesmo modo que a contribuição para a formação cidadã, com a abordagem educacional CTSA e pressupostos da pedagogia libertadora, que propõe uma educação crítica a serviço da transformação social, na busca por uma participação mais ativa nos debates sociais (Marandino *et al.*, 2018). Também faz parte desse indicador a participação das pessoas no engajamento do público na ciência, por meio de atividades de popularização da ciência, ciência cidadã, com participação efetiva, aberta, crítica e dialógica (Marandino *et al.*, 2018).

O atributo 2a “Impactos da ciência na sociedade” é destinado à análise dos aspectos positivos ou negativos (riscos e benefícios) do desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação (CT&I); controvérsias científicas; relação entre ciência e sociedade; conexão com o cotidiano das pessoas; a ciência e a resolução de problemas sociais; e a influência da ciência em questões sociais, históricas, políticas, econômicas, culturais e ambientais (Rocha, 2018). Nesse atributo, o MBML pontuou em 2022, embora todas as informações possuam pouca visibilidade, impacto e explicações. Existem informações sobre a influência humana na natureza distribuídas no jogo de memória, nas pontes com dados sobre a associação dos humanos com o desmatamento e enchentes, por exemplo, bem como nas placas de identificação do viverão com uma abordagem sobre tráfico animal e reabilitação. Em 2024, são acrescidas, neste tópico, a discussão sobre a criação da fotografia ultrarrápida dos beija-flores e a abordagem sobre a criação do sonar dos navios e do exame de ultrassonografia inspirados na ecolocalização dos morcegos.

No atributo 2b “Influência da economia e política na ciência”, busca-se direcionar a avaliação para os fatores políticos, econômicos e comerciais que influenciam as pesquisas científicas, o financiamento da pesquisa e aspectos relacionados com as referências, a propriedade intelectual e patentes (Rocha, 2018). Nesse atributo, o parque zoológico do MBML, em 2022, também não pontuou. Em 2024, com o painel “A Ciência que o INMA faz para a Conservação da Mata Atlântica” alguns itens são mencionados a partir dos resultados das pesquisas, como: resolução de problemas do dia a dia, desenvolvimento de novas tecnologias, tratamento de questões sociais, informações para decisões políticas e construção do conhecimento. Esse aspecto de demanda social da ação científica também foi identificado nos painéis sobre morcego, no que tange o desenvolvimento e financiamento das pesquisas sobre a raiva bovina no Brasil a partir da

década de 1950. Essas informações implicaram na nova pontuação desse atributo e do próximo, o 2c.

O atributo 2c “Influência e participação da sociedade na ciência” remete a avaliação à origem e ao desenvolvimento da pesquisa a partir de demandas sociais; conhecimento popular e legitimidade de outras formas de conhecimento; a participação da sociedade nos processos, produtos e resultados; participação da sociedade nas decisões, engajamento e empoderamento e impactos da ação da sociedade/ser humano na pesquisa (Rocha, 2018). Nesse atributo, a parte física visitável do MBML não pontuou em 2022. Contudo, destaca-se o desenvolvimento das pesquisas, principalmente de Ciência Cidadã, que podem explorar esse atributo pelo parque do MBML. Em 2024, o atributo é identificado por esse motivo, principalmente envolvendo a raiva bovina causada por morcegos, pois a pesquisa de Ruschi foi demandada pela sociedade e pelo governo.

Em relação ao “Indicador Institucional”, busca-se avaliar o papel da instituição na produção, divulgação, regulamentação e fomento da ciência, com seus aspectos políticos, culturais e econômicos, sendo muito relevante quando trata de museus de ciência (Marandino *et al.*, 2018). O atributo 3a “Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões” tem o objetivo de identificar as instituições executoras e/ou colaboradoras envolvidas na produção e divulgação da ciência; aspectos da missão e do papel institucional relacionados ao ensino, pesquisa e extensão, à educação e à inovação; e aspectos da missão e papel institucional relacionados à formação de recursos humanos (Rocha, 2018). Esse atributo foi identificado, em 2022, no banner sobre os beija-flores exposto na Casa de Augusto Ruschi e no cartaz do projeto “Bromélias”, no qual é possível encontrar referência ao INMA, Instituto Último Refúgios, Instituto Marcos Daniel e Rufford Foundation. É visível, mas apenas cita o nome dos envolvidos, sem muito detalhamento. Em 2024, não houve mudanças significativas.

O atributo 3b “Instituições financiadoras, seus papéis e missões” tem como característica a presença/identificação de órgãos governamentais de fomento como CNPq, CAPES, MCTI, FAPs, entre outros; órgãos privados de fomento; os valores dos financiamentos e a missão e papel institucional para aplicação do investimento em ensino, pesquisa, inovação, divulgação científica, entre outros (Rocha, 2018). Esse atributo não foi identificado no parque do MBML em 2022. Todavia, em 2024, temos a citação de que ocorreram financiamentos do CNPq e dos governos

federal e estadual nos anos 1950 para as pesquisas do Ruschi. As cartas usadas no painel sobre a construção do morcegarário e do laboratório de inoculação no MBML mencionam valores, contudo essa informação pode passar despercebida.

No terceiro atributo desse indicador, temos 3c “Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição”. Para pontuar, deve-se identificar processos de produção e difusão de conhecimento da instituição; dimensão histórica e seu papel para o desenvolvimento científico; e importância das pesquisas e/ou coleções mantidas pela instituição (Rocha, 2018). O parque MBML pontuou, em 2022, com um cartaz em tamanho A5 com endereços eletrônicos de site, Facebook e Instagram da instituição, sob o título de “Acompanhe o INMA”, pouco numerosos e chamativos, porém visíveis.

Foram consideradas também as homenagens concedidas a personalidades importantes para o MBML, as quais dão nomes às edificações do MBML, como o Pavilhão de Botânica Florestal “Graciano Santos Neves”, Pavilhão de Ornitologia “Prof. Dr. Mario O. de Oliveira Pinto”, Biblioteca “Fernand E. Lee”. Destaque para o busto do Professor Cândido Firmino de Mello Leitão e para a placa sobre ele, que foi homenageado no nome do Museu, todas visíveis. Algumas placas, como a da Casa de Augusto Ruschi, a do viveiro e a do Estande de Orquídeas, possuem informes do motivo da criação dessas instalações e para que eram destinadas, porém pouco atrativas.

Em 2024, o acréscimo da pontuação nesse atributo é em decorrência do banner sobre o herbário — uma coleção de espécimes botânicos de grande importância para a ciência capixaba e da Mata Atlântica; a dimensão histórica sobre o MBML, sobre o Ruschi e a pesquisa sobre morcegos; o aumento da coleção zoológica, principalmente de mamíferos (atualmente, 56,8% são morcegos, sendo a maioria capturada e tombada por Ruschi); como também o histórico do desenvolvimento da fotografia ultrarrápida de beija-flores.

O quarto indicador, “Interação”, busca avaliar a forma e a qualidade da interação do público, nas diversas formas possíveis (física, estético-afetiva e cognitiva), com o objeto estudado, para a promoção da AC. Esse indicador contempla a avaliação do contato físico, de atividades e materiais, que apresentam potencial de estimular as emoções, sentimentos e o desenvolvimento cognitivo para adquirir habilidades para a vida pessoal e estender para a social (Marandino *et al.*, 2018).

O atributo 4a “Interação Física” caracteriza-se pela possibilidade de algo ser tocado e manipulado pelo público; uso simultâneo por mais de uma pessoa; incentivo de experimentação; procedimentos de interação para alcançar algum resultado, valor e objetivos educacionais (Rocha, 2018). Nesse atributo, o MBML pontua devido ao jogo da memória que existe na área de convivência, passando um pouco despercebido, devido ao local em que se encontra. O jogo consiste em um painel de madeira no qual todas as cartas são fixadas pelo meio, o que possibilita serem inteiramente giradas na horizontal, fazendo 360 graus. Comumente, os visitantes fotografam animais e plantas, bem como os espaços do MBML, gerando uma interação física. Em 2024, teve acréscimo com a criação de espaços instagramáveis e a inclusão de dois *QR-codes* que levam ao site do INMA e ao site do Ministério da Saúde para informações da zoonose raiva no Brasil, incluindo profilaxia, vacinação, entre outros dados.

O atributo 4b “Interação estético-afetiva”, por sua vez, caracteriza-se por estimular emoções, sentimentos e afetividade, tanto pelo saber quanto pela forma que é apresentado (Rocha, 2018). Como sentimentos são coisas subjetivas, é difícil concluir se uma visita ao MBML pode atingir essas características. Contudo, na avaliação, pontuamos que o MBML tem o potencial. Estar em meio à natureza e ter contato com animais que estão no parque pode estimular sensações e sentimentos, o que leva os visitantes a simpatizarem com o espaço e buscarem conhecê-lo mais. Essa avaliação contempla os anos de 2022 e 2024, mantendo sua pontuação.

Por fim, o 4c “Interação cognitiva” possui como direcionamento de análise se o espaço pode promover processos cognitivos e habilidades relacionadas a aprendizagem, investigação científica e raciocínio lógico; estimular questionamentos e reflexões para uma análise crítica e possibilitar a relação dialógica entre diversos atores envolvidos (Rocha, 2018). Da mesma forma que no atributo anterior, por ser subjetivo, e considerando que os verbos promover, estimular e possibilitar ensejam uma ação por parte do público, consideramos que o MBML não pontuou nesse atributo em 2022. As novas fontes de informação podem motivar mais a ação do público, aumentando a nota do MBML em 2024.

Schuindt, Silveira e Lorenzetti (2018) e Scalfi *et al.* (2017), em avaliações de outros museus e exposições, notaram a baixa visibilidade do indicador “Institucional” e “Interface Social”, o que também podemos constatar no MBML, enquanto os indicadores “Científico” e “Interação” estão mais presentes. Além da identificação dos atributos, mapeamos se as informações estavam visíveis

e de fácil acesso, pois não adianta que estejam disponíveis se não forem facilmente identificadas. Isso acontece em muitos atributos encontrados no parque do MBML. Disposição, estrutura, formato e atratividade das informações devem ser levados em consideração, pois, se não forem percebidas pelo público, não poderão ser conhecidas e aprendidas.

O “Indicador Científico” é importante por apresentar conceitos e dados científicos, o processo de “fazer ciência”, os responsáveis e as responsabilidades da pesquisa. Isso é necessário para desmistificar os estereótipos existentes na ciência, como a ideia de que a ciência é imutável, inacessível ao público e produzida apenas em laboratórios, e, consequentemente, promover a valorização da ciência.

É recomendado que o “Indicador Interface Social” esteja sempre presente, pois, a partir dele, os visitantes podem repensar suas atitudes, comportamentos e sua relação com a natureza, bem como compreender que a ciência se origina de demandas da sociedade e a partir delas se desenvolve, o que torna essencial o conhecimento sobre a ciência e, com isso, o apoio da sociedade para o seu crescimento e visibilidade.

O “Indicador Institucional” é indispensável, pois contribui para consolidar a identidade da instituição, no caso, do MBML e do INMA. Não houve pontuação pelo parque de aspectos da missão e do papel institucional do MBML, tampouco do INMA. O apoio social pode ser concretizado quando esse atributo for mais explorado no parque. O INMA é um instituto de pesquisa dedicado a formar recursos humanos, conservar acervos e disseminar conhecimento nas suas áreas de atuação, bem como contribuir para a formação cidadã consciente e com responsabilidades com o meio ambiente e a Mata Atlântica (INMA, 2021a). Propiciar ações para a conservação da biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida da população brasileira é consequência desse trabalho, e isso deveria ser informado aos visitantes.

Com a transferência do MBML para o MCTI e a criação do INMA, as produções científicas aumentaram. Entretanto, ainda têm pequena visibilidade, o que favorece a construção de uma identidade errônea do MBML: a de que o espaço é apenas um parque zoológico, onde as pessoas podem ter contato com a natureza, plantas e animais. Essa fragilidade identitária é pontuada no planejamento estratégico do INMA (INMA, 2021b).

Por fim, o “Indicador Interação”, como os anteriores, é identificado, mas com pouca visibilidade e clareza. A potencialidade do espaço para contemplar esse atributo é grande. Segundo

Rocon (2017), as visitas ao MBML podem estimular quase todos os sentidos ao mesmo tempo: a visão e a audição estão presentes em praticamente toda a visita, nas paisagens, plantas e animais que podem ser observadas no parque zoológico, nas exposições, nas explicações da mediadora, nas conversas com a professora e os colegas, nos sons emitidos pelos animais, no barulho do rio e das árvores etc; o olfato é estimulado quando os alunos sentem o cheiro exalado pelos animais, pelas plantas, pelas flores e pelo rio (poluído) que atravessa o parque; e o tato é estimulado quando tocam ou manipulam algum objeto ou planta.

A experiência proporcionada na visita ao parque corrobora com os pressupostos de Vygotsky (2005), nos quais a interação social e com o meio é fundamental para que ocorra o aprendizado e, conseqüentemente, o desenvolvimento do indivíduo. Em visita a um museu, a interação entre visitantes, em especial alunos, professores, mediadores e também a interação com o meio são bastante significativas para estabelecer os processos de aprendizagem, aprimoramento e formação de concepções. Essa experiência encontra os pensamentos de Freire (1987; 1989) sobre a exploração do meio e do contexto para que a alfabetização aconteça, pois, essa interação desperta a curiosidade e provoca questionamentos e estimula a busca de hipóteses e preceitos científicos, contribuindo para a AC.

Os museus são espaços abertos, nos quais o visitante tem livre acesso aos percursos e exposições disponíveis. Gouvêa e colaboradores (2001) acreditam que sua organização deve ser feita de forma a permitir uma interação dinâmica entre os visitantes e os objetos expostos, e despertar o interesse e a participação por meio da troca de ideias, informações, impressões e emoções vivenciadas pelos visitantes. O discurso expográfico de um museu é primordial para transmitir informações e deve se atentar aos vários tipos de conhecimentos e abordagens (Marandino, 2005).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No MBML, observamos que, em 2022, todos os indicadores apresentaram ao menos um atributo, o que já sinalizava um alinhamento inicial com as dimensões da Alfabetização Científica. Em 2024, além do aumento nas pontuações, novos atributos foram identificados, indicando um avanço significativo na consolidação de práticas educativas. Esses resultados evidenciam que o

INMA, enquanto gestor do MBML, tem trilhado um percurso positivo nesse sentido. No entanto, é essencial destacar que pontuar mais nos indicadores, embora importante, não deve ser um fim em si mesmo. É igualmente necessário investir em reflexões críticas e aprofundadas sobre as abordagens adotadas, a fim de garantir que os avanços estejam de fato contribuindo para uma Alfabetização Científica ampla, crítica e contextualizada.

Dessa forma, considera-se que o objetivo da pesquisa foi alcançado, uma vez que foi possível analisar as potencialidades do espaço visitável do MBML para a Alfabetização Científica (AC), com base na aplicação da ferramenta teórico-metodológica dos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC), tanto na avaliação de 2022 quanto na reavaliação realizada em 2024.

Reforçamos que as feiras, exposições e demais atividades educativas desenvolvidas no parque do MBML não estão sendo consideradas, visto que são ações pontuais e temporárias, razão pela qual, o aprimoramento do espaço físico, seguindo os IAC, é imprescindível para que o MBML contemple os pressupostos da AC. Dar mais visibilidade às informações existentes permitirá que o público interaja mais com o meio.

O INMA deve priorizar a divulgação de suas pesquisas por meio das mídias tradicionais e sociais e em ações de popularização da ciência, o que pode incrementar uma relação social mais significativa com a comunidade do entorno e com seus visitantes. Ademais, atender melhor aos IAC é importante quando pensamos no MBML como espaço de educação não formal. Grandes progressos nesse sentido poderão ser conquistados caso o INMA invista na estruturação de um setor pedagógico e educativo que explore os indicadores pelo parque: visibilidade, valorização, investimento e credibilidade da instituição, além de formação do seu público visitante, desenvolvendo e aprimorando o pensamento crítico da população.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) e sua equipe pela oportunidade de pesquisa e ao CNPq pela bolsa (modalidade PCI-DD), do Programa de Capacitação Institucional, desenvolvido no INMA (processo nº 313846/2025-1). Agradecimento especial à pesquisadora Dra. Alyne dos Santos Gonçalves, pela colaboração e incentivo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.954, de 5 de fevereiro de 2014. Cria o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste, o Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal e o Instituto Nacional de Águas; altera a estrutura básica do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; cria cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS; altera a Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003; revoga dispositivo da Lei nº 11.906, de 20 de janeiro de 2009; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1 Brasília, DF, n. 26, p. 41, 6 fev. 2014.

CERATI, T. M. & MARANDINO, M. Alfabetização Científica e exposições de museus de ciências. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, IX. **Anais...**p. 9–12. 2013.

CERATI, T. M. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica**: análise de uma exposição e público. 2014. 254 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 8. ed. Editora Unijuí, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, 2003.

FREIRE, P. **A alfabetização como elemento de formação da cidadania**. Série Eventos, São Paulo: Cortez, 1987.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo. Autores Associados: Cortez, 1989.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

GONÇALVES, A. dos S. **Augusto Ruschi**: notas biográficas. 1. ed. Santa Teresa/ES: Comunicação impressa, 2019.

GOUVÊA, G.; VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; MARANDINO, M. Redes cotidianas de conhecimento e os museus de ciência. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 6, n.11, 2001.

INMA. Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, sede do INMA, bate recorde de público em 2023 e alcança 100 mil visitantes. **INMA**, 2023.

INMA. **Plano Estratégico - INMA: 2021-2030**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/inma/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/planejamento-estrategico>. Acesso em: 20 nov. 2024.

INMA. **Missão**. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/inma/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/missao>. Acesso em: 6 nov. 2024.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 12, p. 161-181, 2005.

MARANDINO, M.; MARTINS, L. C.; GRUZMAN, C.; CAFFAGNI, C. W.; CAMPOS, N. F.; MÔNACO, L.; SALGADO, M.; FIGUEROA, A. M. S.; BIGATTO, B. A abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VII Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ENPEC, 2009.

MARANDINO, M.; ROCHA, J. N.; CERATI, T. M.; SCALFI, G. OLIVEIRA, D.; LOURENÇO, M. F. 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. **Journal of Science Communication - América Latina**, v. 1, n. 1 A03, 2018.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização Científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, 2018.

MARQUES, A. C. T. L.; SCALFI, G.; ISZLAJI, C.; MILAN, B. MARANDINO, M. Alfabetização Científica e criança: uma proposta de ferramenta teórico-metodológica para análise de ações educativas em espaços de educação não formal. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, Florianópolis. **Atas...** Florianópolis: ENPEC, 2017.

OLIVEIRA, D. **Biodiversidade em políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação**: caracterização e perspectivas na integração do fomento à divulgação e educação em ciências. 2016. 230 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Faculdade de Educação, 2016.

ROCHA, J. N. **Museus e centros de ciências itinerantes**: análise das exposições na perspectiva da Alfabetização Científica. 2018. 449 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

ROCON, K. A. **Aprendendo sobre ambiente no museu: potencialidades educativas do Instituto Nacional da Mata Atlântica**. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória. 2017.

ROLDI, M. M. C. **Ensino de biologia no Instituto Nacional da Mata Atlântica-INMA**: um olhar para as ações mediadas. 2017. 125 f. Dissertação (Mestrado Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória. 2017.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.1, p. 59-77, 2011.

SCALFI, G.; ISZLAJI, C.; MILAN, B.; MARANDINO, M. Indicadores de Alfabetização Científica: uma análise do Módulo de Osteologia e Morfologia do Museu de Anatomia Veterinária (MAV USP). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XI, 2017, 3-6 jul, Florianópolis, **Atas...** Florianópolis: ENPEC, p 1-8, 2017.

SCHUINDT, C. C.; SILVEIRA, C.; LORENZETTI, L. Indicadores de Alfabetização Científica em museu de Ciências: uma exposição em análise. **Ensino e Multidisciplinaridade**, v. 4, n. 1, p. 82 - 97, 2018.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.