

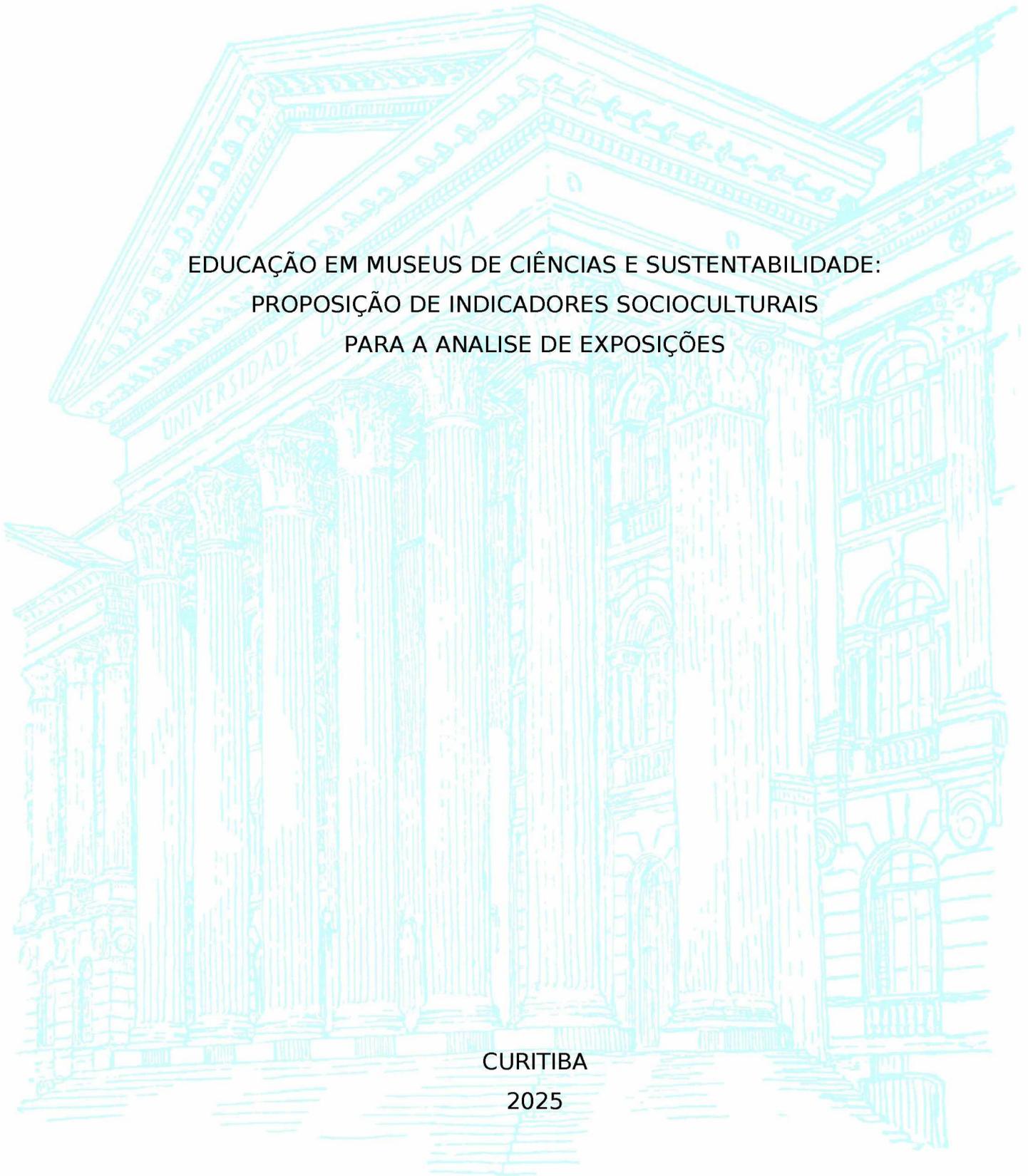
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANNA CLAUDIA AMARAL JULIACE

EDUCAÇÃO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E SUSTENTABILIDADE:  
PROPOSIÇÃO DE INDICADORES SOCIOCULTURAIS  
PARA A ANÁLISE DE EXPOSIÇÕES

CURITIBA

2025



ANNA CLAUDIA AMARAL JULIACE

EDUCAÇÃO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E SUSTENTABILIDADE:  
PROPOSIÇÃO DE INDICADORES SOCIOCULTURAIS  
PARA A ANÁLISE DE EXPOSIÇÕES

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, no Setor de Ciências Exatas, na Universidade Federal do Paraná, para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Silveira da Silva

CURITIBA

2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Juliace, Anna Claudia Amaral

Educação em museus de ciências e sustentabilidade: proposição de indicadores socioculturais para a análise de exposições. / Anna Claudia Amaral Juliace. – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Tese – (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Camila Silveira da Silva.

1. Museus de ciências - Educação. 2. Sustentabilidade. 3. Exposições de museus. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. III. Silva, Camila Silveira da. IV. Título.

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **ANNA CLAUDIA AMARAL JULIACE** intitulada: **EDUCACAO EM MUSEUS DE CIENCIAS E SUSTENTABILIDADE: PROPOSICAO DE INDICADORES SOCIOCULTURAIS PARA A ANALISE DE EXPOSICOES**, sob orientação da Profa. Dra. CAMILA SILVEIRA DA SILVA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutora está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 18 de Fevereiro de 2025.

Assinatura Eletrônica

26/02/2025 08:56:48.0

CAMILA SILVEIRA DA SILVA  
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

24/02/2025 18:05:56.0

MAGNÓLIA FERNANDES FLORÊNCIO DE ARAÚJO  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE)

Assinatura Eletrônica

24/02/2025 15:18:08.0

DIEGO VAZ BEVILAQUA  
Avaliador Externo (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ)

Assinatura Eletrônica

24/02/2025 18:00:52.0

MARIA DAS GRAÇAS CLEOPHAS PORTO  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO AMERICANA)

Assinatura Eletrônica

26/02/2025 11:28:30.0

SIMONE FLORES MONTEIRO  
Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL)

Dedico esse trabalho aos amores da minha vida, minha mãe, minha irmã e minha  
madrinha.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, **Márcia Fernandes Amaral**, meu amor, grande educadora. Obrigada por todo o esforço de uma vida para que eu pudesse estudar. Te amo! Sem você, nada disso seria possível. À minha irmã, **Anna Clara Amaral Juliace**, maior amor da minha vida, minha incentivadora e meu sol, deixo minha eterna gratidão. Agradeço à minha madrinha, **Ana Cláudia Fernandes Amaral**, cientista e entusiasta dos meus estudos desde sempre! Você me influenciou às ciências e é a inspiração de toda a minha dedicação científica. Te amo!

Agradeço ao meu pai, **José Adilson**, também educador, por toda a torcida e acolhimento. Obrigada por fazer com que eu me tornasse não só uma adulta consciente do meu papel social, mas também alguém com um ideal de educação como fonte de libertação. Ao meu cunhado, **Philipe Ruiz**, obrigada por tanto carinho e energias positivas. Você sabe que, às vezes, as coisas pesavam! Obrigada por existir na minha vida.

**Miquéias Boeira**, obrigada pela sua paciência e por embarcar comigo em algumas "roubadas científicas", como desenvolver um software em poucos meses. Dona **Jussara Boeira** e Dona **Elisa Boeira**, obrigada por me acolherem e cuidarem de mim, com todos os colos possíveis! **Flávia Braga**, minha irmã de coração, você é meu apoio emocional, meu suporte e meu choque de realidade quando necessário! **Gabriel Lessa**, meu irmão de santo e de vidas, obrigada pela torcida maravilhosa em todos os momentos!

**Mayara Manhães**, obrigada por, no início dessa empreitada, enquanto terminava sua própria dissertação, me ajudar a escrever um projeto de Doutorado do zero, em meio a uma pandemia. **Thalita Machado**, obrigada por me acompanhar e me fazer perceber que, com doçura e equilíbrio, muitas coisas podem acontecer. Você fez com que eu acreditasse em mim.

**Camila Paim**, minha grande amiga, obrigada por me dar a mão, por cuidar de mim, para que eu me cuidasse, me amasse e me respeitasse. **Luciane Palmieri**, meu grande presente desta caminhada, obrigada pelos ouvidos, olhos e apoio. Você tornou essa jornada mais leve.

**Leandro Marques, Bruno Torre, Christian Brasil, Gustavo Corrêa e Eryc Endrigo**, obrigada pelos cafés antes das 8h da manhã e ao longo do dia. Obrigada por sempre me fazerem rir e por essa família que a gente construiu, onde todo mundo espera o caos, a gente é união! Isso me manteve forte para terminar essa Tese.

Às professoras **Dra. Maria das Graças Cheophas Porto, Dra Magnólia Fernandes Florência de Araújo** e **Dra. Simone Flores Monteiro** e ao professor **Dr. Diego Vaz Bevilaqua** pelas valiosas contribuições ao trabalho durante a Qualificação e/ou Defesa.

À professora **Dra. Camila Silveira**, obrigada por aceitar orientar o trabalho de uma museóloga e historiadora, que, em meio a uma pandemia, estava atuando em um contexto tão desafiador. Apesar de alguns desencontros, acho que terminamos muito bem!

Por último, mas não menos importante, agradeço a Deus, aos meus pais Oxum e Oxóssi, à minha Cabocla Mariana e ao meu povo da rua. Tudo o que eu tenho vem deles, e a fé me mantém de pé todos os dias. Como já dizia Criolo, artista que me acompanhou ao longo dessa caminhada: “Na praia, Jesus me carregou no colo, eu vi o par de pegadas, não entendi o óbvio, que o fardo não é maior do que eu possa carregar. Se a vida é o jogo, então, vamos ganhar!”

“Por isso vê lá onde pisa, respeite a camisa que a gente suou. Respeite quem pôde chegar onde a gente chegou. E quando pisar no terreiro, procure primeiro saber quem eu sou. Respeite quem pôde chegar onde a gente chegou. E a gente chegou muito bem, sem desmerecer a ninguém. Enfrentando no peito um certo preconceito e muito desdém.”

**Moleque Atrevido - Jorge Aragão, Flávio Cardoso e Paulinho Rezende.**

## RESUMO

A presente tese teve como objetivo propor indicadores socioculturais para análises de exposições em museus de ciências, considerando sua função educativa e dimensões da sustentabilidade. Trata-se de uma pesquisa qualitativa teórica, que articula circuitos expositivos em museus de ciências e suas potencialidades do ponto de vista socioculturalmente sustentável. O método adotado na pesquisa incluiu ampla revisão bibliográfica, com consultas a bases de dados nacionais e internacionais, além da análise de documentos normativos e acadêmicos acerca de aspectos da museologia, educação museal e dimensões de sustentabilidade. Mais do que a exploração de conceitos, procurou-se estabelecer a relação entre os mesmos, congregando, além dos aspectos educativos, os socioculturais, sustentáveis, e expositivos, propondo que o resultado dessa análise, fosse aplicado como possibilidade de ferramentas práticas na análise de circuitos expositivos. Os resultados indicam que museus de ciência e suas exposições possuem não somente, grandes potenciais educativos e sociais, mas também características, que fazem desses espaços, locais importantes para promoção de atitudes e ideias no âmbito da sustentabilidade sociocultural por meio de ações de divulgação científica. A pesquisa propõe 75 indicadores socioculturais organizados em três blocos avaliativos, referentes a diferentes momentos expográficos, que podem auxiliar na análise de circuitos expositivos por trabalhadores de museus. Nesses momentos a intenção é que aspectos como alinhamento com as expectativas dos visitantes, pertinência social, a garantia de estratégias comunicativas que garantam a acessibilidade expositiva e as impressões do público, dentre outros fatores, possam ser avaliados e considerados pelos trabalhadores do museu. O objetivo da avaliação proposta é possibilitar interpretações qualitativas e quantitativas por meio de escalas e gráficos, que apoiem e otimizem decisões da equipe multidisciplinar que atua nas exposições. Delinear esses indicadores pode ser uma forma de fortalecer a função social dos museus, auxiliando na criação de circuitos expositivos mais inclusivos, interativos e alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Palavras-chave: museus de ciências; exposições; educação museal; sustentabilidade sociocultural; análise expositiva.

## **ABSTRACT**

This thesis aims to propose sociocultural indicators for analyzing exhibitions in science museums, taking into account their educational function and sustainability dimensions. This is a qualitative theoretical study that articulates exhibition circuits in science museums and their potential from a sociocultural sustainability perspective. The research method adopted included an in-depth documentary analysis, consultations of national and international databases, and the analysis of normative and academic documents on aspects of museology, museum pedagogy, and sustainability dimensions. More than a conceptual exploration, the objective was to establish the connections between them, combining, in addition to educational aspects, sociocultural, sustainability, and exhibition aspects. The results of this analysis could be used as practical tools for analyzing exhibition circuits. The results indicate that science museums and their exhibitions not only possess great educational and social potential, but also characteristics that make them ideal places to promote attitudes and ideas regarding sociocultural sustainability through science outreach activities. The research proposes 75 sociocultural indicators organized into three evaluation blocks, referring to different exhibition moments, to help museum managers analyze exhibition circuits. At this stage, the objective is to evaluate and consider aspects such as the fit with visitor expectations, social relevance, the implementation of communication strategies that guarantee the accessibility of exhibitions, and the public's impression, among other factors. The objective of the proposed evaluation is to enable qualitative and quantitative interpretations, using scales and graphs, that support and optimize the decisions of the multidisciplinary team working on the exhibitions. Defining these indicators can strengthen the social function of museums, contributing to the creation of exhibition circuits that are more inclusive, interactive and aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs).

**Keywords:** science museums; exhibitions; museum education; sociocultural sustainability; exhibition analysis.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Exemplo de aplicação do modelo DSR em gráfico espinha de peixe.....	122
FIGURA 2 - Estrutura de proposição de análise expositiva com vistas a indicadores de sustentabilidade sociocultural.....	139
FIGURA 3 - Exemplo apresentação questionário.....	162
FIGURA 4 - Tela para resultado em gráfico ao final de cada bloco e subitem.....	163
FIGURA 5 - Exemplo de tela de gráfico para média de resposta por subitem.....	163

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 -	Fatores de contexto, motivação e expectativa.....	39
QUADRO 2 -	Classificação de objetos científicos.....	47
QUADRO 3 -	Propostas de abordagens.....	48
QUADRO 4 -	Faseamento de etapas.....	51
QUADRO 5 -	Etapas GBEP.....	53
QUADRO 6 -	Fatores-chave Falk e Storksdieck (2005).....	58
QUADRO 7 -	Perspectivas para análise de informações.....	80
QUADRO 8 -	Panorama conceitual sobre as dimensões do desenvolvimento sustentável nas instituições e processos museais.....	83
QUADRO 9 -	Perguntas fundadoras.....	93
QUADRO 10 -	Três modos de funcionamento semiótico.....	94
QUADRO 11 -	Fases de uma exposição.....	95
QUADRO 12 -	Categorias de avaliação.....	112
QUADRO 13 -	Bloco 1: período pré expositivo.....	140
QUADRO 14 -	Bloco 2: montagem expositiva.....	142
QUADRO 15 -	Bloco 3: realização da exposição.....	144
QUADRO 16 -	Bloco 1: período pré expositivo (mensuração).....	147
QUADRO 17 -	Bloco 2: montagem expositiva (mensuração).....	152
QUADRO 18 -	Bloco 3: realização da exposição (mensuração).....	157
QUADRO 19 -	Classificação qualitativa.....	161

## LISTA DE SIGLAS

CCNEM	Conceitos Chaves na Educação em Museus
CIMUSET	Comitê Internacional para Museus de Ciências e Tecnologia
CMMAD	Conselho Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento
DEDS	Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável
DSR	<i>Driving Force, State, Response</i>
EDS	Educação para Desenvolvimento Sustentável
GBEP	Guia Básico de Educação Patrimonial
IBERMUSEUS	Observatório Iber-Americano de Museus
IBRAM	Instituto Brasileiro de Museus
ICOM	Conselho Internacional de Museus
IOM	<i>International Office of Museums</i>
MCA	Modelo Contextual de Aprendizagem
NATHIST	Comitê Internacional para Museus e Coleções de História Natural
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OEI	Organização dos Estados Ibero-americanos
ONU	Organização das Nações Unidas
PNEM	Política Nacional de Educação Museal
PNM	Política Nacional de Museus
SBM	Sistema Brasileiro de Museus
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>MUSEUS: FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO MUSEAL.....</b>	<b>22</b>
2.1	MODELOS DE AÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS EM MUSEUS.....	43
<b>3</b>	<b>MUSEUS DE CIÊNCIAS E EXPOSIÇÕES: O VIÉS DA SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL.....</b>	<b>64</b>
<b>4</b>	<b>EXPOSIÇÕES E ANÁLISE EXPOSITIVA: PERSPECTIVAS DE SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL EM MUSEUS DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>92</b>
<b>5</b>	<b>POSSIBILIDADES PARA UMA ANÁLISE EXPOSITIVA.....</b>	<b>111</b>
5.1	EXPOSIÇÕES EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: ANÁLISE EXPOSITIVA E ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL.....	118
5.2	PROPOSTA DE INDICADORES SOCIOCULTURAIS PARA ANÁLISE EXPOSITIVA EM MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	131
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>166</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>170</b>

## 1 - INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se situa no campo da Educação Museal, tendo como foco a sustentabilidade no contexto das exposições. De acordo com a nova definição apresentada pelo Conselho Internacional de Museus – ICOM, a sustentabilidade recebeu destaque, indicando o compromisso das instituições com essa temática, que é pauta de agendas globais, nacionais e locais.

Neste trabalho, conforme a classificação do Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM (2011), a tipologia escolhida é a de museus de ciência e tecnologia. Museus de ciências funcionam como locais, que por meio de suas exposições contribuem para os processos de divulgação científica e educação não formal, com diversas ações articuladas entre membros atuantes na instituição, de acordo com a perspectiva defendida por Santos (2008):

O fazer museológico é o resultado de ações integradas, portanto, em relação, sem privilegiar uma ação em detrimento da outra, enriquecidas no processo de comunicação. É ação dialógica, comprometida com a transformação. Daí afirmar que as ações de pesquisa, preservação e comunicação objetivam a construção de uma nova prática social, sendo, portanto, compreendidas como uma ação educativa (Santos, 2008, p. 118).

A visão de educação não formal adotada no presente trabalho atrela-se à ideia dos processos que ocorrem fora do ambiente escolar, de maneira própria conforme o espaço no qual a mesma é desenvolvida (Garcia, 2005). Entende-se que os espaços extramuros escolares, dentre os quais encontram-se os museus, possam desenvolver estratégias educativas para a disseminação do conhecimento, a fim de sensibilizar e cativar um público amplo e irrestrito sobre assuntos científicos.

Museus são espaços nos quais, cultura e saber podem ser contextualizados, por meio de um sistema didático. Marandino (2013) afirma a existência de pelo menos duas categorias nesse sentido. A interna, que está relacionada à forma como o conhecimento é trabalhado pela equipe da instituição e a externa relativa à mediação com o público da exposição. Ainda, Marandino (2013) afirma:

O sistema didático museal interno envolve três eixos, que são conectados por relações: o conhecimento musealizável, os elaboradores e a exposição ou temática. O conhecimento musealizados – ou conhecimentos potencialmente transformáveis em conhecimentos expostos nos museus –

forma o conhecimento musealizável. Em geral, tem sua base nas coleções dos museus ou nos conceitos básicos das áreas da ciência sobre a qual se quer expor. O sistema didático museal externo, por sua vez, é também formado por três eixos, conectados por relações: a exposição – que é compartilhada por ambos os sistemas interno e externo –, o mediador e o visitante. No momento da visita, inicia-se a transposição didática, na medida em que o discurso expositivo ou saber exposto é transformado a partir do contato direto do público com o conhecimento exposto (Marandino, 2013, p. 211).

Em relação ao aspecto da mediação, são concebidos como mediadores os objetos articulados com o circuito expositivo e os sujeitos que compõem a equipe que participa de todos os processos inerentes ao circuito expositivo. Souza e Crippa (2009, p. 64) reforçam que “parece ser mais promissor pensar o mediador como alguém que oferece condições para que os sujeitos desenvolvam seus próprios fins”.

Guarnieri (1983), a relação que ocorre entre o visitante e o objeto, durante o processo expositivo, legitima as principais funções do museu, tais como expor, apresentar e democratizar conhecimento, deixando acessível à população acervos e conteúdo. Assim, entende-se que a comunicação pode ser adotada como uma das estratégias para educação e divulgação científica já que viabiliza a apresentação de temas com potencialidades para serem ressignificados e apreendidos pelo público.

A ação educativa museal tem papel fundamental para a valorização do patrimônio científico e tecnológico e pode ocorrer, dentre outras formas, nas instituições, por exemplo, a partir dos circuitos expositivos. Exposições também precisam ser compreendidas como estratégias de comunicação, que revelam potencialidades importantes relacionadas a fatores para a promoção da sustentabilidade, em suas diferentes dimensões. Isto sinaliza a necessidade de compreendermos de fato como essas aproximações podem ocorrer.

O conhecimento socializado por meio de exposições científicas também pode ser compreendido como forma de empoderamento, para o público interno e externo, tendo em vista que as informações apresentadas, muitas vezes, podem ser articuladas ao cotidiano dos indivíduos. Assim, a educação em museus de ciências e a fruição do conhecimento apresentado, por meio de exposições idealizadas de forma sustentável, oportunizam a ampliação do exercício de cidadania pelos visitantes e profissionais das instituições.

A partir deste princípio, museus e suas mostras podem ser considerados para fins de estratégias e políticas de sustentabilidade. Essas instituições são

importantes não apenas como espaços para exposição, guarda, pesquisa e divulgação do conhecimento, mas também como ferramenta de auxílio para o desenvolvimento e aprendizagem local. Segundo Amado e Carvalho (2013), estratégias relacionadas ao desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ou educação para a cidadania devem considerar museus e seus circuitos expositivos, agindo em prol do desenvolvimento sócio-histórico e cultural, nos contextos nos quais estão inseridos.

Qualquer atividade educacional “organizada e estruturada” implementada fora do sistema escolar pode ser caracterizada como uma atividade educativa não-formal. Embora obedeça a uma estrutura e a uma organização (distintas, porém, das escolas), na educação não-formal não há uma fixação de tempos e locais, há uma flexibilidade na adaptação dos conteúdos de aprendizagem a cada grupo concreto...o processo de formação que acontece fora do sistema de ensino, tendo, entretanto, um programa sistemático e planejado, é caracterizado como educação não-formal (Lopes; Tenório, 2011, p. 26).

Estudar museus e suas exposições pelo viés da sustentabilidade se relaciona com minha trajetória acadêmica e profissional. Graduei-me em Museologia na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (2009 – 2013) e nos primeiros semestres na universidade atuei como bolsista na área de Geociências, primeiro como monitora em oficinas ligadas ao tema e oferecidas a professores da rede pública e, posteriormente, em coleções científicas de microfósseis, ambas as experiências orientadas por geocientistas.

Concomitante à minha atuação como bolsista, tive meu primeiro contato com a potencialidade dos museus de ciência como ferramentas de educação e divulgação científica, olhando academicamente e teoricamente para o tema a partir da disciplina de “Museus e Divulgação Científica” ministrada pelo professor José Mauro Loureiro, referência na área e minha referência pessoal na articulação das temáticas museus, museus de ciências e divulgação científica. Sempre busquei a aproximação com museus de ciências e História Natural, em especial, com o Museu Nacional/UFRJ, instituição em que atuei no meu estágio obrigatório, como estagiária voluntária, assistente de pesquisa e na qual também cursei minha primeira especialização em Geologia do Quaternário (2014) e meu Mestrado em Patrimônio Geopaleontológico na área de Geociências (2017).

Para especialização em Geologia do Quaternário, como Museóloga, me

apresentei para um corpo docente composto por geocientistas e após uma longa entrevista, me tornei um dos poucos museólogos admitidos nessa seleção ao terminar o curso. No meu trabalho final, orientado por dois geólogos, além do caráter biogeoquímico da matéria em estudo, busquei o viés da divulgação científica e da educação patrimonial, utilizando da máxima do “conhecer para preservar”, para falar sobre a importância de um importante ecossistema da Geologia mundial.

Em paralelo à especialização, passei a atuar como assistente de pesquisa na equipe de uma das professoras do Museu Nacional/UFRJ, onde exerci não só a função como Paleontóloga em campo, mas também a de Museóloga responsável por ações de educação patrimonial e divulgação científica em projetos executados no município de Central, no sertão da Bahia. Ingressei na primeira turma de Mestrado em Geociências no Museu Nacional/UFRJ (2017), orientada por um Paleontólogo/Palinólogo, desenvolvi uma dissertação na qual apresentei exposições de microfósseis como ferramentas de divulgação científica, tendo em vista a função desses organismos tão importantes e, ao mesmo tempo, desconhecidos fósseis do público.

Ao finalizar o Mestrado, após seleção pública, incorporei às fileiras do Exército Brasileiro (2018), como Oficial Técnico Temporário - OTT e comecei a observar mais de perto as ações e práticas educativas em museus e suas potencialidades para a divulgação científica, bem como o papel das exposições na democratização do conhecimento. No ano seguinte, iniciei meu curso de Licenciatura em História, buscando aprimorar meus conhecimentos, de forma a compreender mais profundamente o histórico das instituições museais e científicas nacionais e como se iniciaram os processos de divulgação científica no país. Com isso, fui me mobilizando para cursar um Doutorado na área de Educação Científica. Em 2021, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, na linha de pesquisa Educação não formal, Artes e Cultura na Educação em Ciências e Matemática, na Universidade Federal do Paraná.

Originalmente, pela minha experiência, estudaria no Doutorado exposições de Geociências de museus em ciências brasileiros *in loco*, mas no contexto da pandemia de Covid-19, com museus fechados e, depois, com a minha missão pelo Exército, junto à minha orientadora, a Prof<sup>ª</sup>. Dra. Camila Silveira da Silva, passamos a delinear outro foco de estudo, chegando ao que se apresenta neste texto. Assim,

uma proposta de uma pesquisa teórica foi se configurando, aliando alguns de meus temas de interesse e com relevância para o contexto contemporâneo, respondendo a uma demanda científica, social e educacional. Deste modo, nesta tese aliamos três eixos, sendo: Educação em Museus, Exposições e Sustentabilidade.

Em revisão sistemática realizada por Lima (2020), com foco na Educação para a Sustentabilidade em museus, a autora chegou à conclusão de que as produções ainda são incipientes nesta temática, mas com indícios de se tornar uma tendência de pesquisa nos próximos anos. Além disso, ela estudou como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estão presentes em espaços museais utilizando como objetos, uma instituição brasileira e outra portuguesa.

A conclusão em um panorama geral, foi que os atributos relacionados à sustentabilidade, possuem potencial para serem mais bem explorados nos museus em geral. Em relação a essas potencialidades, Muniz e Saladino (2021, p. 51/2) ressaltam a capacidade de instituições museais atuarem em observância a fatores de sustentabilidade, considerando “o patrimônio edificado, museus e demais instituições do patrimônio como agentes de sensibilização voltada para sustentabilidade e patrimônios futuros visando transformação de si mesma e de seu papel educacional para a questão ambiental”.

Sob o aspecto comunicacional das instituições museais, um importante documento a ser referenciado é a Declaração de Caracas (1992), que versa dentre outras pautas, acerca do papel e a força comunicativa dos museus. A declaração ainda entende que esses espaços devem ser entendidos como meio de comunicação “servindo de instrumento de diálogo, de interação das diferentes forças sociais” (Horta, 2010, p. 66). Assim, o supracitado documento corrobora a compreensão de exposições museológicas como potentes instrumentos de comunicação, buscando o contato intencional da população com assuntos científicos, apresentando processos e produtos da ciência.

Franco (2018) resalta que a história dos acervos e exposições se misturam a das instituições, tendo em vista que as transformações que ocorreram no modo de fazer e pensar as exposições também modificaram as perspectivas quanto ao papel e a atuação dos museus junto à sociedade de acordo com seu tempo. Segundo Dean (1994), o discurso expositivo quando bem elaborado pode ressaltar o valor do objeto ou da exposição. O autor propõe três abordagens que podem proporcionar ao

público uma participação ativa e autônoma na exposição, são elas: sugestiva, desestruturada e direta, que serão abordadas ao longo da presente tese.

O objeto quando integra determinado acervo, passa por quatro momentos definidos por Cury (1999), como atrelados ao processo de musealização: i) aquisição, ii) pesquisa, iii) conservação e iv) documentação. Na dinâmica que congrega as etapas relacionadas pela autora, a musealização pode ser compreendida como forma de socializar com a população, via exposições ou ações educativas, o andamento e resultado das pesquisas relacionadas ao objeto e ao acervo em geral. Para tal, é importante o emprego de metodologias que estimule o sentimento de pertencimento do público sobre os temas expostos (Campos; Granato, 2012).

Na perspectiva de acervos e objetos, segundo van Mensch (1987), esses possuem pelo menos três classificações intrínsecas que compreendem o objeto como documento, o objeto como mensagem e o objeto como informação. A articulação acerca das perspectivas do objeto explicita a necessidade de museus de ciências ao idealizarem circuitos expositivos, o fazerem de forma trans e multidisciplinar, preservando assim, as características de exposições como atributos vivos e pulsantes das instituições museológicas.

Circuitos expositivos podem ser compreendidos como meios para apresentar objetos não tão conhecidos pelo público em geral, além de suas funções e usos, principalmente em instituições museais de ciências que trabalham com perspectivas de tecnologia e História da Ciência. Esses objetos atuam como ilustração e testemunhas de um passado, materializado em tempos atuais. Segundo Lourenço (2000), os acervos que compõem museus de ciências possuem três categorias: os objetos científicos históricos, os objetos pedagógicos e os objetos de divulgação científica. Esses exemplares carregam em si a representação do patrimônio material e, portanto, tangível, e do patrimônio imaterial e intangível, com vias para estruturar a dinâmica que envolve os processos de educação museal e patrimonial.

Acerca das informações que objetos e coleções trazem consigo, Juliace (2017) afirma que em museus de ciências esses itens, durante o processo de musealização, carregam pelo menos cinco diferentes histórias, a sua história enquanto objeto, suas informações intrínsecas e suas particularidades, a história da instituição que realizou a coleta do exemplar, a história dos pesquisadores

envolvidos nos estudos e nos trabalhos de campo e, por fim, a história da instituição final, que irá expor e divulgar o patrimônio científico. A integração desses fatores com qualidade em espaços ligados às ciências, são uma das possibilidades para transformar acervos e circuitos expositivos em estratégias educativas.

Em relação à historicidade da temática, segundo Ferreira e Carvalho (2014), no decorrer do século XIX, as apresentações expositivas passaram por diferentes disposições organizacionais, apresentando teorias científicas daquela época e reafirmando a visão de mundo baseada na cientificidade. Nesse momento consolidou-se a predileção pela exposição de itens como fósseis, plantas, animais taxidermizados, instrumentos científicos, objetos de diferentes sociedades e retratos de cientistas, buscando assim, enaltecer a ciência e o discurso científico.

Na transição entre o século XIX e o século XX, os objetos passam a ser melhor selecionados para as mostras, tornando-as menos cansativas e maçantes. Nascimento (2009) afirma que inovar a forma de expor, através dos tempos é uma das estratégias das instituições museais para cativar o público.

Desta forma, os museus de ciência encontram na inovação constante o alicerce para atrair e cativar o público, lançando mão de variadas formas de apresentação dos temas expostos. Para inovar recorre-se a novas linguagens e o estabelecimento de novos canais de comunicação com o público (Nascimento, 2009, p. 16).

Na segunda metade do século XX, no ano de 1972, ocorreu a chamada Mesa Redonda de Santiago do Chile, importante marco para a Museologia e os museus em geral. No evento ocorreram inúmeros debates vinculados à responsabilidade social das instituições museais, além de aspectos relacionados à educação e ao diálogo. Nesse momento, o visitante, antes admitido como sujeito passivo, passou a ser compreendido como parte ativa das instituições museais e do circuito expositivo. Como resultado do encontro, foi produzido o documento intitulado “Declaração da Mesa Redonda de Santiago do Chile”, que apontou inúmeras diretrizes para trabalhadores de museus e instituições à época, que são consideradas, até os dias atuais.

Assim, museus passaram a ser compreendidos como elementos pertencentes à comunidade, com função social e estando a serviço da humanidade. Instituições museais ligadas a diversas tipologias, incluindo as com temáticas

atreladas às ciências e tecnologia, começaram a se perceber enquanto espaços para democratização e popularização do conhecimento científico, a partir desse evento e do marco documental produzido. Acerca da ação de tornar popular o conhecimento científico, admite-se o ponto de vista de Germano e Kuleska (2007).

[...] popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das majorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro. Portanto, diferentemente de sua concepção inglesa, acreditamos que o termo popularização da ciência tenha ganhado força na América Latina, por conta das diversas lutas populares que marcam a história da região. Em um cenário no qual vimos nascer uma Teologia da Libertação, uma Pedagogia do Oprimido e uma Educação Popular, é natural que o termo tenha uma presença marcante (Germano; Kuleska, 2007, p. 20).

Importante que apontemos que a Mesa de Santiago ocorreu no auge das discussões relacionadas ao conceito de meio ambiente integral, promovidas pela 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano. Segundo Scheiner (2012), a conferência foi provocada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1968, tendo em vista a necessidade de se debater a degradação do meio ambiente e deu origem à “Declaração sobre o Meio Ambiente Humano”.

Franco (2018) afirma que na contemporaneidade, as exposições passaram, mesmo que timidamente, a levar em conta diversos aspectos relacionados às possibilidades de perspectiva de sustentabilidade. Esse passo pode ser percebido quando as instituições passam a considerar as ponderações e expectativas do público no processo de desenvolvimento do circuito expositivo. Gomes e Cazelli (2014) afirmam que essas perspectivas vão ao encontro da concepção do museu como fenômeno social, viabilizando, não só o processo de humanização das ciências, mas também dos cientistas e dos processos científicos.

Trabalhos que relacionem os processos de educação em museus com sua função social, sob o aspecto da sustentabilidade sociocultural, ainda são poucos e se faz necessário que os museus sejam reconhecidos pela sociedade como importante fator para o desenvolvimento sustentável, divulgando conhecimento, provocando reflexões e fomentando ações sobre a pauta (Filipe, 2011).

Os trabalhadores dos museus podem dispor de ferramentas que auxiliem a

viabilizar e ressaltar o aspecto da sustentabilidade inerente a estas instituições. Um dos modos de documentar a previsão de ações nesse sentido, é a construção transdisciplinar do Plano Museológico. O desenvolvimento desse documento é item obrigatório em todos os museus públicos do país e deve contar em sua equipe de elaboração, com a atuação de um profissional museólogo (Álvares, 2012).

Aos Museólogos, cabe abraçar as dinâmicas da mudança social, acentuar a voz do nacionalismo histórico e contemporâneo, remover homogeneidade e pontos de vista único, rejeitar a exclusão, incentivar a complexidade e o pluralismo, tomando-o local para o diálogo da identidade nacional e da inclusão social. Aos professores de Museologia, cabe a formação obrigatória também do cidadão (Álvares, 2012, p. 12).

O Plano Museológico busca viabilizar que, ao longo do desenvolvimento de seus programas, cada instituição, seus profissionais e gestores possam apontar suas necessidades e propostas para serem trabalhadas e desenvolvidas ao longo de um determinado espaço tempo preestabelecido. Em sua estruturação, o aspecto da sustentabilidade permeia desde a elaboração de diagnósticos até a confecção dos programas que compõem o Plano. Segundo Muniz e Saladino (2021), o desenvolvimento de programas ao longo do plano museológico, contribuem para ressaltar o aspecto da função social dos museus.

[...] esses processos contribuíram para salientar e consolidar a função social dos museus na sociedade e estabelecer outras conexões entre essas entidades, as pessoas e os territórios. Compreendemos ser um claro exemplo...no cenário museal brasileiro a criação dos programas socioambientais na estrutura dos planos museológicos dos museus...ratificada na forma da incorporação do programa socioambiental na estrutura dos planos museológicos das entidades do território nacional (Muniz; Saladino, 2021, p. 41-42).

Dentre as possibilidades de diagnóstico propostas no plano estão as relacionadas às atividades educativas e culturais da instituição e uma das perguntas sugeridas pela publicação “Subsídios para elaboração de um Plano Museológico” do Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM, desenvolvida em 2016, para auxiliar as instituições no desenvolvimento desse projeto é se “Há uma preocupação com a sustentabilidade, seja ecológica, econômica ou social, no planejamento e execução das atividades educativas e culturais? Se sim, quais são as ações realizadas?” (IBRAM, 2016, p. 68).

Perguntas como as destacadas, já sinalizam a preocupação técnica em articular museus e sustentabilidade, atrelados à educação e ao desempenho da função social dessas instituições como um todo. Assim, identifica-se a necessidade de analisar os museus de ciências do ponto de vista museográfico e expográfico, pelo viés da sustentabilidade. Francisco e Morigi (2013) ressaltam o papel dos museus na construção da cidadania e no pleno exercício de sua função social.

No mundo contemporâneo, o papel do Museu não se limita a ser o “guardião” da herança cultural do passado. O Museu é um espaço de reflexão, discussão, de debates sobre as questões que nos inquietam no presente e, ao mesmo tempo, pode servir de ‘abrigo’ a elas, transpassando os tempos, auxiliando os cidadãos a construir um mundo mais sustentável. Assim, pensar na gestão de um Museu significa repensar práticas, rever ações, debater, questionar, mobilizar e, sobretudo, participar socialmente da criação de uma cultura para construção de um mundo mais sustentável (Francisco; Morigi, 2013, p. 8).

Objetivamos assim, contribuir para análise de exposições em museus de ciências, considerando esses locais como espaços de educação não formal, onde processos de educação museal e de divulgação do conhecimento científico ocorrem, observando aspectos da sustentabilidade sociocultural. Desta forma, partimos do seguinte problema de pesquisa: Quais aspectos relacionados à dimensão de sustentabilidade sociocultural podem ser evidenciados em exposições de museus de ciências?

O objetivo geral desta pesquisa é identificar aspectos relacionados às exposições de museus de ciências articulados com as dimensões da sustentabilidade sociocultural. Para tanto, temos os seguintes objetivos específicos: a) caracterizar como a sustentabilidade sociocultural pode ser abordada em exposições científicas; b) sistematizar dimensões para a elaboração de exposições sustentáveis em instituições museais; e c) propor indicadores de sustentabilidade que possam ser aplicados/avaliados nos processos que envolvem exposições em museus de ciências.

O trabalho adota uma abordagem alicerçada em aportes teóricos da literatura especializada que, de acordo com a definição de Minayo (1996), demarca uma grande revisão bibliográfica e de conceitos que permeiam a problemática apresentada. E, ainda segundo Gil (1999), trata-se de uma pesquisa que pode ser compreendida como um “estudo exploratório” no qual procura-se proporcionar

familiaridade com a problemática apresentada, buscando a construção de hipóteses ou tornando explícitas as já existentes. De acordo com o autor, as pesquisas dessa natureza objetivam aprimorar ideias, descobrir intuições, possuindo planejamento flexível considerando variados aspectos que as permeiam. Para além disso, o autor ressalta que esses estudos podem esclarecer e desenvolver conceitos e ideias, obtendo como resultados que poderão ser desenvolvidos e trabalhados em pesquisas futuras.

Para a construção do arcabouço teórico que sustenta as aproximações teóricas delineadas nesta tese, foram localizadas referências em bases de dados virtuais como portal de periódicos Capes, plataforma OASIS, Scielo e repositórios universitários nacionais, portais internacionais como MDPI, *Wiley Online Library* e páginas de organizações como Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM, International Council of Museums - ICOM em português, francês e inglês, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO e Ibermuseum.

Optou-se por utilizar as referidas bases de dados, tendo em vista a necessidade de buscar pesquisas robustas e outros documentos, objetivando o desenvolvimento de uma proposta que se adapte a brasilidade dos museus de ciências do país. Levou-se também em consideração a legislação e as autoridades nacionais que lidam com a temática, buscando contribuir com a elaboração e avaliação de exposições socioculturalmente sustentáveis. Ao realizar investigações em bancos de dados internacionais, o objetivo foi compreender como outros países exploram a temática e criar um diálogo entre os fundamentos teóricos, que resultassem em uma ferramenta possível de ser aplicável pelas equipes que atuam em instituições museais de natureza científica.

Em todas as buscas online foi empregado o recurso de operadores booleanos tais quais como AND, OR e NOT, além do uso de aspas, sistematizando as informações específicas sobre os temas centrais do estudo. Cabe ressaltar que materiais bibliográficos impressos também foram utilizados, dentre os quais livros completos, capítulos de livros, artigos e demais publicações.

A partir do capítulo 2, a presente tese passa a tratar dos fundamentos da educação em museus, elencando o desenvolvimento dessas ações em instituições museais, seus impactos e evoluções. Para tanto, utilizou-se a perspectiva teórica de autores experientes na área figurando dentre os principais: Hooper-Greenhill (1994,

1998, 1999), Falk e Dierking (2000), Meneses (1992), Falk (2005), Falk e Storksdieck (2005), Chagas (2006), Marandino (2006), Marandino et al. (2008), Gruzman e Siqueira (2007), Figurelli (2013), Scheiner (2012), Bevilaqua (2013; 2015), Matos (2014), além de legislações nacionais e documentos internacionais pertinentes à temática.

Ademais, aborda-se a temática das práticas e ações educativas em museus, apresentando as abordagens teóricas tendo majoritariamente como referências publicações de: Allard, Boucher, Forest (1994), Allard (1999), Hooper-Greenhill (1999), Horta, Monteiro e Grunberg (1999), Marandino (2008; 2013), Cabral e Rangel (2008), Wagensberg (2005), Falk e Storksdieck (2005), Falk e Dierking (2012), Nascimento (2012), Figurelli (2013), Oliveira et al. (2014), Falk et al. (2016), Tolentino (2016).

Ainda, acerca do tema a nível mundial foram localizadas políticas, recomendações e mesas redondas promovidas pela Organização das Nações Unidas para Educação Ciência e Cultura - UNESCO. A nível nacional, foram consideradas e apontadas legislações que abarcam o tema e orientam ou orientaram essas políticas no país.

Seguindo para o capítulo 3, com título Museus de ciências e exposições: o viés da sustentabilidade sociocultural, inicia-se na tese um movimento em direção à análise expositiva, em circuitos de museus de ciências, introduzindo direcionamentos relacionados à sustentabilidade sociocultural, dentre outros autores, o capítulo utilizou como referências: Fernandez (1999), Hawkes (2001), Gil, González e Vilches, (2002), Sachs (2004), Ibermuseus (2007; 2019), Filipe (2011), Mendez (2012), Francisco e Morigi (2013), Bauer (2014), Scheiner (2014), Aureliano, Coan e Romeiro Filho (2016), Pop e Borza (2016), Franco (2018), Oliveira (2019), Mendes (2020), Santos (2022), Casa de Oswaldo Cruz (2024). Para além, também foram empregados documentos produzidos pelos seguintes órgãos e organizações: UNESCO, International Council of Museum – ICOM, Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM, Organização das Nações Unidas, dentre outros que colaboram intelectualmente para construção desse campo de pesquisa.

O capítulo seguinte, 4 - Possibilidades para uma análise expositiva, trata das vertentes teóricas para o desenvolvimento de análises expositivas por meio de propostas já estabelecidas, apoiando-se em autores tradicionais do campo da

Museologia ou de áreas afins que abordam aspectos relacionados à análise do discurso, potencialidades educativas e as práticas de transposição didática com foco na democratização do conhecimento. Dentre os nomes trabalhados neste subtítulo estão: Dean (1994), Cury (1999), Hughes, (2010), Uzeda (2010), Cury (2012), Desvallées e Mairesse (2013) e Figueiredo-Lanz (2016).

Complementarmente, inicia-se a articulação de teorias e aspectos relacionados a indicadores de sustentabilidade sociocultural que podem ser analisados em diversas tipologias de museus dentre os quais os de ciência e tecnologia. A articulação da temática desenvolvida neste momento com as demais já citadas fornecem os aspectos teóricos necessários para a proposição de indicadores socioculturais para análise expositiva em museus de ciência. Dentre os autores empregados, a fim de conferir a pesquisa robustez teórica estão os seguintes nomes: Cury (2005), Decarli (2006), Adams (2010), Scheiner (2010), Duarte (2013), Vogh e Morales (2016), Pop e Borza (2016), Gabardo Júnior (2023), Pop et al. (2024) e Wang et al. (2024).

A partir do aporte teórico pesquisado acerca da educação em museus de ciências, exposições, análise expositiva e sustentabilidade sociocultural, apresentado ao longo da tese e sem a intenção de esgotar as possibilidades para indicadores de sustentabilidade sociocultural em exposições de museus de ciências, foram construídos três blocos avaliativos, relacionando cinco momentos expositivos.

Baseadas na escala Likert cada etapa de análise conta com 25 afirmativas, para as quais constam cinco possibilidades de respostas de acordo com o profissional que realizará a avaliação a partir dos indicadores propostos. No total, são propostos 75 indicadores de análise.

Objetiva-se como resultado, avaliações qualitativas, politômicas com resultados qualitativos para análises DSR e SWOT e numéricos, que gerem gráficos que serão apresentados em barras, com objetivo de facilitar a leitura geral da equipe do museu em relação ao panorama existente. Esses dados poderão ser interpretados com base em uma proposta de escala nominal para fins de qualificação geral de resultados.

Objetiva-se que os indicadores por meio de assertivas sejam produzidos em linguagem Python e disponibilizado online para que instituições possam acessá-los, desenvolvendo avaliações com vistas à sustentabilidade sociocultural em todo o

processo expositivo. Autores como Kayano e Caldas (2002), Appolinário (2007), Soligo (2012) e Ávila, Madruga e Beuron (2016), dentre outros teóricos das áreas de pesquisa, estatística e análise de gráficos, foram consultados para a criação da proposta apresentada.

## 2. MUSEUS: FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO MUSEAL

Museus possuem diversas classificações e descrições. No presente trabalho, as definições adotadas são as previstas na legislação brasileira por meio da lei nº. 11.904, de 14 de janeiro de 2009 que instituiu o Estatuto de Museus e a nova definição de museus do Conselho Internacional de Museus - ICOM de 2022, que ressalta o aspecto social dos museus. Nessa delimitação conceitual oferecida pelo ICOM, foram atribuídas às instituições museais, termos como sustentabilidade, inclusão e comunidade que não constavam na definição anterior apresentada pela instituição.

Art. 1º Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento (BRASIL, 2009, art. 1).

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

O Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM, em 2011, classificou os museus levando em consideração as coleções apresentadas. Dentre essas categorias estão Antropologia e Etnografia, Arqueologia, Artes Visuais, História, Ciências Naturais e História Natural; Ciência e Tecnologia; Imagem e Som, Virtual, Biblioteconômico, Documental e Arquivístico, sendo possível que algumas instituições se enquadrem em mais de uma tipologia

Em se tratando de exposições será considerada a classificação apresentada por Desvallées e Mairesse (2013) na publicação “Conceitos-chave de Museologia”, na qual os autores apresentam possibilidades para delimitar o termo exposição e os locais nos quais essa ação pode ocorrer. Além disso, os autores também apresentam perspectivas das pesquisas que podem ser geradas a partir do ato de expor, além dos elementos que compõem essa importante ação que viabiliza

processos educativos e de divulgação científica, incluindo os espaços museais atrelados às ciências e à tecnologia. Os autores ainda reforçam a importância dessa ação, tendo em vista sua forma de mediação do circuito expositivo junto ao público.

Como o resultado da ação de expor, a exposição apresenta-se atualmente como uma das principais funções do museu que, segundo a última definição do ICOM, “adquire, conserva, estuda, expõe e transmite o patrimônio material e imaterial da humanidade”. [...] a exposição faz parte da função mais geral de comunicação do museu, que compreende igualmente as políticas educativas e de publicação. A partir deste ponto de vista, a exposição aparece como uma característica fundamental do museu, na medida em que este é desenvolvido como o lugar por excelência da apreensão do sensível pela apresentação dos objetos à visão (Desvallées; Mairesse, 2013, p. 43).

Museus, desde sua origem, são considerados grandes motivadores para promover, expor e divulgar conhecimentos da natureza e da pesquisa científica, já que agregavam objetos angariados em inúmeras expedições ao redor do mundo (Marandino, 2005). Os gabinetes de curiosidades são considerados o berço dos museus de ciências e tecnologia da forma que conhecemos hoje.

Quanto à atribuição da nomenclatura ciência e tecnologia para se referir a museus de ciências em geral, autores como Suano (1986) consideram que ambas as nomenclaturas podem ser utilizadas para se referir a museus de ciências em geral, já que se trata de instituições que possuem coleções ligadas às práticas e a exposições de exemplares científicos. Em contrapartida, instituições como o já citado IBRAM e o ICOM, atribuem diferentes definições aos dois grupos de categorização.

Cabe ressaltar que o ICOM conta como o Comitê Internacional para Museus de Ciências e Tecnologia - CIMUSET, o mais antigo comitê da instituição e que atua em ações relacionadas à democratização do conhecimento científico, a preservação desse patrimônio, e a divulgação de ações relacionadas ao âmbito da ciência e tecnologia. Há também o Comitê Internacional para Museus e Coleções de História Natural - NATHIST, que conta com pelo menos 400 instituições ao redor do mundo, que apoiam o estudo, a pesquisa, as exposições e a divulgação relacionada à temática.

Dentre as tipologias institucionais classificadas por temas estão: patrimônio natural, centro de ciências, jardins botânicos, além de demais espaços expositivos relacionados à temática. Assim, ambos os comitês atuam de forma a viabilizar e

mediar os contatos entre instituições, profissionais e interessados nas áreas apresentadas.

No presente trabalho, museus de ciências são admitidos como instituições classificadas englobando ambas as categorizações, considerando suas vertentes, particularidades e os aspectos relacionados a suas exposições e recursos expográficos. Tal posicionamento está alinhado com a perspectiva de Loureiro (2003), que afirma que apesar da UNESCO, do ICOM e de demais instituições de referência classificarem museus científicos em dois grupos, tal classificação, segundo o autor, é extremamente simplista tendo em vista o cruzamento de territórios temáticos entre os museus científicos e outras categorias de museus.

Ao observar o processo de construção das instituições museológicas ligadas às ciências, cabe ressaltar o destacado papel do Brasil. O país conta com instituições pioneiras relacionadas à temática como o atual Museu Nacional: “os momentos marcantes da trajetória do conhecimento não se resumem ao continente europeu. As Américas e, em especial, o Brasil, contribuíram de forma ímpar para a construção das Ciências Naturais” (Marandino, 2009, p. 8).

O Museu é um marco simbólico cultural e científico, seu resgate das “cinzas” ilustra a integração de esforços multidisciplinares em prol da recuperação do primeiro e um dos mais importantes espaços de ciência, cultura, educação e divulgação científica do país.

Sob o viés da perspectiva dos museus de ciências, McManus (1992) classifica essas instituições em, ao menos, três diferentes gerações objetivando caracterizar o surgimento e desenvolvimento de ações expográficas nessas instituições:

**Primeira Geração de Museus de Ciência:** Saturação de objetos e Informação autoritária. Os museus de ciência de primeira geração foram derivados de lacunas nos assuntos das coleções do Gabinete de Curiosidades. Eles incluem os grandes museus de história natural e aqueles dedicados às coleções de instrumentos utilizados em pesquisa científica.

**Segunda Geração de Museus de Ciência:** O Mundo do Trabalho e Avanço Científico. Os museus de ciência de segunda geração foram fundados para serem totalmente instituições públicas funcionais. Preservação de acervos mais antigos não era a sua preocupação, uma vez que foram originalmente criados para atender às necessidades práticas da indústria. Eles são essencialmente ciência aplicada e museus da indústria. Segunda fase da Segunda Geração: Educação Pública e Progresso da Ciência. A segunda fase na história dos museus de ciência e tecnologia de segunda geração na Europa e na América foi influenciada pela grande onda de enorme

sucesso, temporária, de exposições públicas e feiras que ocorreram no período entre 1850 e a segunda guerra mundial.

**Terceira geração de Museus de Ciências:** Ideias ao invés de objetos. Museus de terceira geração diferem marcadamente da geração anterior de museus, porque eles têm percorrido um longo caminho de distanciamento de uma abordagem baseada no objeto. (...). Estes museus e centros de ciência estão preocupados com a transmissão de ideias científicas e conceitos, em vez de a contemplação de objetos científicos ou a história da evolução científica (McManus, 1992, p. 161-163).

A constituição dos museus, em geral, está ligada ao ato de colecionar. Inicialmente, não existiam métodos institucionalizados ou preestabelecidos para se formar, manter ou conservar coleções. A importância e grandiosidade dos acervos estava relacionada à quantidade de exemplares que os proprietários possuíam e a raridade dos mesmos (Possa, 2005).

Em 1945, após o fim da 2ª Guerra Mundial é criada a Organização das Nações Unidas para Ciência e Cultura – UNESCO, desempenhando papel de destaque na definição da função educativa de museus ao redor do mundo, buscando promover ações de alcance internacional relacionadas à cultura e cidadania (Machado, 2005). No ano seguinte foi instituído, com sede em Paris, o *International Council of Museums* - ICOM. O órgão associado à UNESCO nasceu como organização internacional fruto de discussões entre profissionais de museus que buscavam elaborar conceitos e definições pertinentes às instituições museais.

A partir da segunda metade do século XX começaram a eclodir instituições e centros, incorporando reflexões acerca de museus científicos e de instituições que possuíssem coleções ligadas à temática científica, A esses espaços foi dada a alcunha de “Centros de Ciências”, definidos por Gil, F. B (1988), da seguinte forma:

Os centros de ciência consistem em exposições de natureza didáctica e lúdica que apresentam exposições de natureza interactiva, onde “os objectos são peças de equipamento especialmente concebidas para que o próprio visitante do museu possa efectuar as suas experiências e observações, permitindo a apreensão de conceitos, ideias e princípios científicos e técnicos. (Gil, F. B, 1988, p. 83).

A implementação desses centros sublinha a necessidade de se observar museus, centros e espaços de memórias científicas como espaços de educação, divulgação científica, gestão e preservação da História, gerando ações educativas que contribuam para a construção de significados que colaborem para formação da

memória científica e ressignificação das informações apresentadas para o público a partir do acervo e do enredo construído (Souza, 2011). Assim, de forma geral, pode-se destacar as potencialidades desses espaços para construção do pensamento crítico das pessoas alcançadas com suas práticas educativas.

Museus de ciências são importantes espaços para divulgação do conhecimento científico, disseminando informações e diferentes conteúdos científicos por meio da recodificação da linguagem e recursos expositivos. A ênfase no objeto científico enquanto acervo e no circuito expositivo faz com que esse espaço se diferencie dos demais meios de divulgação científica. A comunicação por meio de exposições é uma das possibilidades para que a sociedade possa ter acesso às pesquisas e descobertas científicas, e o modo de apresentação dessas informações e acervos ao público tem ligação intrínseca com os processos ligados à educação em museus.

Para além, cabe ressaltar o papel dos museus de ciências na preservação das coleções depositadas em seus acervos. Essas coleções, ainda que algumas vezes restritas, dada a raridade das amostras, também podem ser consideradas, instrumentos importantes de comunicação, pois viabilizam o acesso a itens originais, possibilitando estudos inéditos e revisão de descrições já realizadas por pesquisadores, ao longo dos anos. Essas atitudes fomentam a apresentação de novas perspectivas científicas acerca de determinado objeto, instrumento ou registro fóssil, por exemplo, dentre muitas outras atividades, que apoiam não só a execução de ações de divulgação científica de qualidade, mas também os processos expositivos.

Marandino (2008) afirma que o entendimento de museus como espaço de educação é relativamente novo, principalmente quando se observa o histórico dessas instituições. A autora reforça que os processos educativos que ocorrem em instituições museais possuem particularidades que precisam ser compreendidas dentro das múltiplas concepções relacionadas à educação existentes. Nesse sentido, as exposições e a evolução de caráter comunicacional dessas ações em museus de ciências são exploradas por Marandino e Martins (2016).

Os museus de ciências são, na atualidade, espaços nos quais a divulgação e a educação científica acontecem para diferentes tipos de público. A diversidade de atividades educacionais e possibilidades de interação com

os conteúdos expostos é uma tendência cada vez mais presente nessas instituições, refletindo uma trajetória histórica em busca de uma comunicação mais efetiva com os diferentes tipos de públicos. Nesse contexto, o estabelecimento de estratégias ditas “inclusivas” tem se tornado recorrentes nos museus de temática científica, na busca por públicos que normalmente não frequentam essas instituições. Esta tendência está em consonância com uma consciência cada vez mais forte com relação aos direitos humanos, a qual passa obrigatoriamente por processos educativos no campo da educação formal e não formal (Marandino; Martins, 2016, p. 161).

Museus podem ser meios de comunicação que devem primar pela qualidade da informação difundida, comprometendo-se com a tarefa de sensibilização do público para temas social, científica e culturalmente relevantes, aguçando o senso crítico das pessoas. Para Bizerra (2009), museus são considerados fenômenos, assim seu papel social está intrinsecamente atrelado a conservar, preservar, expor e ressignificar o patrimônio, independentemente de sua natureza.

Dentre as premissas para essas ações, compreendemos as exposições e ações educativas como formas de materializar as intenções preservacionistas e sustentáveis dessas instituições. A associação entre os aspectos citados e o resultado apresentado estão diretamente relacionados à concepção de Santos (2009). O autor afirma que museus e processos museológicos são permeados permanentemente por ações educativas de comunicação e democratização da informação.

De forma a preservar aspectos relacionados ao entendimento desses espaços como educativos, instituições museológicas devem ser organizadas de forma a elaborarem exposições que sistematizam o conhecimento humano historicamente construído por sujeitos ativos. Apesar do uso do verbo sistematizar, não se trata de uma perspectiva curricular de conhecimento, mas sim, da construção de um discurso acessível, que seja propício para ações relacionadas ao aprendizado por livre escolha, diferindo esses ambientes dos chamados formais de educação.

Neste intuito, cabe ressaltar que apesar da perspectiva na construção do circuito expositivo ser permeada por intenções educativas, nem sempre inicialmente, essa será a intenção do visitante ao se dirigir a uma instituição museal e experienciar suas práticas educativas. Sob o aspecto do olhar do público e para o público, é importante que circuitos expositivos sejam propostos, construídos e disponibilizados, levando em consideração o tempo disponível dos sujeitos para

percorrer e vivenciar a amostra com plenitude.

A equipe da instituição pode aplicar formas e ferramentas comunicativas, objetivando otimizar, não só o contato entre visitante e informação, mas também auxiliar nos processos educativos que podem ocorrer. É salutar observar que, muitas vezes, o indivíduo terá um único contato com o conteúdo apresentado ou com aquela instituição, logo a construção como um todo das exposições influencia diretamente a experiência educativa do público visitante.

Hooper-Greenhill (1999) aponta que, independentemente da forma organizacional e da natureza temática das instituições, seu papel educacional é fundamental. Liccardo et al. (2014) corroboram ressaltando a grande responsabilidade que os museus e suas exposições possuem, tendo em vista seu papel comunicacional, já que as informações ali apresentadas são mais que um “convite” para que o público compareça às instituições para compartilhar e construir experiências.

Entende-se assim, que circuitos expositivos são mais que ferramentas de lazer e marketing institucional, contribuindo também para economia local, atuando inclusive, como forma de viabilizar a construção do pensamento consciente e cidadão. Dentre as práticas educativas museais existe a importância da interação entre público e objetos expostos. Para Marandino (2008), uma das possibilidades de interação é o estímulo à leitura de objetos, pela perspectiva do visitante.

Por meio dos objetos os visitantes podem se sensibilizar e se apropriar dos conhecimentos expostos, assim como compreender os aspectos sociais, históricos, técnicos, artísticos e científicos envolvidos. Tais conhecimentos podem ser usados tanto para uma análise pessoal quanto para discutir com os outros visitantes, com os animadores, com os professores etc (Marandino, 2008, p. 20).

Do ponto de vista histórico, museus, ao final do século XVIII, passam a ser convertidos pelos governantes, em espaços educacionais, sendo inclusive atribuído às instituições caráter filantrópico e até disciplinador, revestindo os locais com uma grande aura de superioridade que, durante muito tempo, mais afastou que aproximou o público (Aidar, 2002).

Entre os séculos XIX e XX, as práticas museológicas se metamorfizam, segundo Scheiner (2012, p. 25) “[...] adotando perspectivas da ecologia humana, da geografia humana e da história do cotidiano [...]”. Essas ações podem ser

interpretadas como formas para abarcar diferentes grupos sociais. Assim, sob essa perspectiva, nascem as propostas de experiências em museus exploratórios, como forma de complementar as experiências nessas instituições.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, iniciam-se mudanças na forma de expor e o circuito expositivo passa então a ser percebido como um meio de comunicação com o público. Oportuno ressaltar que no mesmo período também surgem as primeiras associações compostas por profissionais de museus, colaborando assim para a construção de um novo olhar didático social direcionado a essas instituições (Franco, 2018).

Segundo Araújo e Bruno (1995), com o passar dos anos, algumas atribuições relacionadas às instituições museológicas foram revistas, incluindo suas características educacionais. Essa afirmativa é reforçada pelo documento produzido no “Seminário Regional da UNESCO” realizado em 1958. Dentre as discussões ocorridas no seminário, buscou-se rever a função educativa dos museus.

A conclusão dos debatedores foi que as instituições possuíam, de fato, grande caráter didático, e seu uso não deveria ser estritamente escolar. Assim, “o museu pode aportar à educação uma contribuição de primeira ordem. A importância de seu papel (...) não cessa de crescer” (Rivière, 1958, p. 23). Cabe ressaltar que outra ideia defendida durante o evento também foi a de que a atuação de mediações educativas em exposições poderia contribuir de alguma forma com o ensino formal escolar. Este evento foi um marco na discussão sobre o papel educativo dos museus, reforçando sua relevância como espaços de aprendizado não formal.

A partir da segunda metade do século XX os museus passaram a ser percebidos institucionalmente como espaços para promoção da educação não formal, ou seja, diferenciada dos ambientes escolares ou qualquer outro espaço no qual ocorrem processos formais de educação (Matos, 2014). Assim, segundo Vieira (2017), a percepção de museus como agentes de educação não formal foi fundamental para ampliar o entendimento das práticas museológicas fomentando discussões acerca do papel que estas instituições deveriam desempenhar na contemporaneidade. Segundo a publicação “Conceitos-chaves para educação em Museus - CCNEM” (2015), vários nomes foram adotados em instituições museais ao longo dos anos buscando designação ideal para a equipe responsável por desenvolver programas e atividades educativas.

Na década de 1970, empregou-se a nomenclatura “Serviço Educativo” para identificar o grupo de pessoas que executavam atividades ligadas à Educação em Museus. Porém, com o passar dos anos, surgiram críticas relacionadas à expressão. Segundo as críticas da época, a expressão dava a entender que a equipe estaria “a serviço de algo”, e que as atividades relacionadas à educação estavam destinadas apenas a esse espaço preestabelecido museograficamente (Santos, 2008).

Na mesma década, ocorreu em 1972, a “Mesa Redonda de Santiago do Chile”. Promovido pela UNESCO, o encontro buscou provocar nas instituições museológicas a atenção para diferentes práticas relacionadas à educação que poderiam ser desenvolvidas nos espaços museais. Com efeito, Scheiner (2012) afirma que o evento expandiu horizontes em relação a perspectivas museais na América Latina e no mundo, contribuindo para a ideia que além de importantes espaços educativos, museus contribuem com a formação de profissionais de educação. A autora ainda reforça:

As premissas defendidas pela Carta de Santiago não eram, portanto, novas, nem uma reivindicação das comunidades locais – mas uma necessidade colocada pelos profissionais de museus latino-americanos, quase duas décadas antes. Finalmente, deve-se ter em conta que, naquele momento, apenas um evento organizado por agências internacionais teria a possibilidade de discutir, numa América Latina atravessada por governos autoritários de direita, as relações entre sociedade, educação, meio ambiente e desenvolvimento; e que tal discussão só poderia ter ocorrido num país onde fosse possível a ampla liberdade de expressão – como era, então, o Chile de Allende (Scheiner, 2012, p. 23).

Durante a década de 1980, houve um expressivo crescimento na exploração dos museus enquanto pontos turísticos. Assim, nesse momento, educadores e pedagogos que atuavam em instituições museais passam a ter suas habilidades integradas ao planejamento de exposições (McManus, 1992).

Sob essa perspectiva houve uma tendência em construir circuitos expositivos mais atrativos para o público, percebendo-se assim que a articulação entre membros de uma equipe multidisciplinar seria um enorme passo em direção ao fortalecimento de práticas educativas. Nesse sentido, entende-se que o aumento do interesse pelo potencial educativo dos museus se relaciona também, profundamente, com os esforços das pessoas que atuavam nas instituições e que naquele momento direcionaram suas aspirações profissionais para compreender a importância e a

dimensão social de ações educativas desenvolvidas no ambiente museal.

Já na década de 1990, inúmeros acontecimentos contribuíram para a compreensão de museus como agentes educativos. Dentre os fatores, estão a “Declaração mundial sobre educação para todos” e o “Plano de ação para satisfazer necessidades básicas da aprendizagem”, ambos apresentados pela UNESCO em 1990. O objetivo dessas ações estava em ampliar efetivamente as oportunidades para a educação e aprendizagem para além da escola, viabilizando assim a construção de ferramentas para assimilação de conhecimento além dos muros formais.

No ano de 1992, ocorreu na Venezuela, o seminário “A missão dos Museus na América Latina hoje: novos desafios”, originando a chamada Declaração de Caracas, que dentre outros apontamentos, afirma o papel dos museus enquanto canais de comunicação, reforçando assim, atributos relacionados à educação e divulgação científica, inerentes a esses espaços.

No mesmo período ainda ocorreram mudanças na nomenclatura da equipe responsável pelos processos educativos em museus, passando a ser atribuídas designações como “núcleo educativo” e/ou “área educativa”. Tais mudanças propagam a ideia de que a prática de educação museal possui atributos específicos inerentes à realização e englobam a instituição como um todo (Hooper-Greenhill, 1998). Ainda no decorrer da década de 1990, também são realizadas pesquisas acadêmicas e implementados departamentos universitários com foco na educação em museus (Santos, 2000).

Sob o aspecto acadêmico, Gomes e Cazelli (2014) ressaltam que grande parte dos setores que lidavam com as atividades educativas nas instituições museais possuíam algum vínculo acadêmico institucional. Tais relações se materializavam na formação de estagiários, mediadores e por meio de projetos educacionais que resultaram em pesquisas que contribuíram, em algum nível, para a instituição em si, ou amplamente, para o conhecimento científico acerca da educação museal.

Adaptações na nomenclatura acerca da equipe que lida com os processos educativos prosseguiram com o passar do tempo, sendo o termo mais empregado nos últimos anos “ação educativa”. A alcunha sinaliza a “compreensão de que esta área em particular se caracteriza por uma forma de constituição e operação distinta

das demais do museu" (CCNEM, 2015 p. 3). As modificações nas denominações buscaram ao longo do tempo traduzir as atividades e ações desempenhadas por esse importante grupo de trabalhadores que age em conjunto para a concepção museográfica/expográfica de uma exposição.

Nas últimas décadas, a nível mundial, verificou-se uma maior preocupação com as áreas educativas em museus, percebidas na necessidade do desenvolvimento e aplicação de atividades, práticas além de ações educativas contínuas e regulares, idealizadas por profissionais especializados em educação. No Brasil, especificamente, a criação de políticas e decretos relacionados à educação museal reforçaram tais atributos inerentes dos museus, sendo esses documentos utilizados como bases orientadoras para o desenvolvimento de ações nesse sentido nas instituições.

Assim, a Política Nacional de Museus – PNM (2003), lançada pelo Ministério da Cultura e desenvolvida em parceria com representantes de áreas como Museologia, Educação, Ciências, dentre outros segmentos da sociedade buscou apresentar temas a serem consolidados e desenvolvidos no campo museológico, incluindo aspectos ligados à educação.

No ano seguinte, o decreto n.º 5.264 de 5 de novembro de 2004 instituiu o Sistema Brasileiro de Museus - SBM, e abordou o aspecto educativo dessas instituições com vistas a estimular o desenvolvimento de programas e ações educativas ligadas ao patrimônio e que servissem também como ferramenta de inclusão social. Importante apontar que o decreto supracitado foi revogado cinco anos depois, sendo substituído pela regulamentação da Lei 11.904 de 14 de janeiro de 2009 que instituiu o Estatuto de Museus.

Dentre os artigos do Estatuto encontra-se a determinação para criação do Plano Museológico. Tal documento é entendido com uma ferramenta básica para o planejamento estratégico em instituições museológicas e possui dentre seus programas o chamado “Educativo Cultural” corroborando o caráter educativo desses espaços:

Para os fins desta Lei, são consideradas:

I – as instituições museológicas: os centros culturais e de práticas sociais, colocadas a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento, que possuem acervos e exposições abertas ao público, com o objetivo de propiciar a ampliação do campo de possibilidades de construção identitária, a

percepção crítica da realidade cultural brasileira, o estímulo à produção do conhecimento e à produção de novas oportunidades de lazer, tendo ainda as seguintes características básicas...

[...] c) o desenvolvimento de programas, projetos e ações que utilizem o patrimônio cultural como recurso educacional e de inclusão social. (Brasil, 2009, art. 2º).

No ano de 2017 foi instituída, pela Portaria nº 422 de 30 de novembro, a Política Nacional de Educação em Museus – PNEM. No texto constam princípios, diretrizes e objetivos elencados por profissionais de educação museal, por meio de processos participativos que envolveram etapas de consulta pública além de encontros regionais, por todo território brasileiro. Em 2021, a referida Portaria foi revogada sendo substituída pela Portaria nº 605 de 10 de agosto de 2021, que permanece em vigor até os dias atuais e que dentre outras providências estabelece os seguintes princípios em seu artigo 5ª:

I – a educação museal compreendida como função dos museus, reconhecida nas leis e explicitada nos documentos norteadores, juntamente com a preservação, comunicação e pesquisa;

II – a educação museal compreendida como um processo de múltiplas dimensões de ordem teórica, prática e de planejamento, em permanente diálogo com o museu e a sociedade;

III – a garantia de que cada instituição possua setor de educação museal, composto por uma equipe qualificada e multidisciplinar, com a mesma equivalência apontada no organograma para os demais setores técnicos do museu, prevendo dotação orçamentária e participação nas esferas decisórias do museu;

IV – a construção e atualização sistemática, por cada museu, de Programa Educativo e Cultural, entendido como uma Política Educacional, em consonância ao Plano Museológico, levando em consideração as características institucionais e dos seus diferentes públicos, explicitando os conceitos e referenciais teóricos e metodológicos que embasam o desenvolvimento das ações educativas. (Brasil, 2021, art. 5º).

A legislação corrobora a PNM (2003) quando afirma que o desenvolvimento e execução de ações educativas estão dentre as atribuições dos profissionais que atuam em museus. Esses especialistas devem ainda participar dos processos que contribuam para sistematização, exposição e a construção transdisciplinar do conhecimento. Assim, buscam-se estímulos para visitação do público às instituições museológicas para que esse aproprie-se do conteúdo apresentado.

Dessa forma, para que os projetos pedagógicos sejam desenvolvidos e as práticas educativas realizadas, se faz necessário que a instituição museal amplie a função educativa dos acervos e de suas atividades em geral. Espera-se que os

trabalhadores de museus, dentro de suas funções de origem e desde que devidamente qualificados, possam exercer papéis permanentes como agentes facilitadores para educação em museus.

Nesse sentido, a educação em museus é elemento de alta importância e que não deve ser entendido somente como responsabilidade de profissionais ligados à área educativa. É vital o envolvimento de todos os setores e profissionais na instituição, contribuindo para a democratização do conhecimento por meio de processos de divulgação científica.

O entendimento da educação como meio e resultado, que permeia os processos que ocorrem na instituição museal, depende do ponto de vista que cada profissional adota, além da capacidade deles em compreender e reestruturar o conhecimento apresentado. A capacidade de viabilizar processos educativos comprometidos com os fundamentos apontados está diretamente relacionado ao “potencial educativo” que cada indivíduo possui em si (Figurelli, 2013).

O trabalho para qualificar profissionalmente uma equipe deve ser iniciado pelo viés da compreensão crítica acerca do termo educação, que não deve ser encarado apenas como mais uma ferramenta a serviço do cientista, curador ou educador de museu, mas como fim e meio pelo qual se consolida o processo de democratização do conhecimento científico. Figurelli (2011) reforça ainda que as ações educativas, vinculadas à educação patrimonial precisam ser desenvolvidas com métodos próprios deste campo, reconhecendo a relevância destes nos espaços museais.

As instituições museais podem desenvolver programas educativos próprios e autônomos com a finalidade de mediar a comunicação entre a exposição, a instituição e o público. Nesse sentido, cabe enfatizar que o fato de mediar a comunicação ou conhecimento não se reduz apenas a facilitar o entendimento, “guiando” o visitante pelo circuito expositivo. A mediação relaciona-se com a troca de experiências que buscam a apropriação dos discursos para construção de ideias autônomas (Bevilaqua, et al. 2013).

O mediador, seja ele o indivíduo ou a própria exposição, se relaciona com o aspecto da “contextualização” dos objetos em relação aos visitantes. Assim, quando relacionado a indivíduos, admite-se a presença de um indivíduo, mediando o tema apresentado. Já quando se faz referência a um objeto ele pode exercer seu papel enquanto ferramenta infocomunicacional, por ter sido coletado, analisado e exposto,

por equipes transdisciplinares, fazendo parte assim de uma teia de relações sociais. Para Bevilaqua (2015), a figura do mediador tem como responsabilidade adequar discursos fomentando a construção de novas ideias.

É ele que pactua com o visitante a estrutura, o caminho ou o percurso que será seguido e seu ritmo. Esse personagem deve compatibilizar os diversos discursos ali presentes dos públicos, da instituição e dos aparatos envolvidos para a construção de um novo discurso no qual todas as vozes estão incluídas. Embora esse processo não reproduza os caminhos escolares da construção do conhecimento devido às limitações de tempo, à sobreposição hierárquica da espontaneidade sobre o programado, a maior heterogeneidade de seus participantes, entre outras razões ele pode contribuir para a motivação intrínseca de seus participantes e para a formação de predisposições favoráveis à aprendizagem (Bevilaqua, 2015, p. 255).

Apesar dos museus não serem meros suportes para educação formal e das perspectivas educacionais nesses ambientes ocorrerem de forma diferente das escolas, essas instituições possuem papel ativo como fomentadoras da cultura e motivadoras para visitas a museus brasileiros. Segundo Primo (1999), grande parte do público recebido em museus é de fato oriundo de escolas, sendo importante o desenvolvimento de parcerias entre essas instituições e a formulação de atividades que integrem os dois campos, indo assim ao encontro do recomendado pela Declaração de Caracas de 1992, já citada no presente trabalho.

[...] o museu é um importante instrumento no processo de educação permanente do indivíduo, contribuindo para o desenvolvimento de sua inteligência e capacidades críticas e cognitivas, assim como para o desenvolvimento da comunidade, fortalecendo sua identidade, consciência crítica e autoestima, e enriquecendo a qualidade de vida individual e coletiva (UNESCO, 1992).

Logo, os professores devem ser considerados grandes parceiros dos museus, corroborando a ideia de que esses espaços podem ser entendidos como locais de assimilação dos conhecimentos científicos, curriculares e cotidianos. Para a relação escola-museu são atribuídas por Köptcke (2002) três nomenclaturas que caracterizam as possibilidades de troca entre esses espaços compreendidos como formais e não formais de educação: i) colaboração, ii) coabitação e iii) complementaridade, e podem ocorrer de forma individual ou articulados.

Gruzman e Siqueira (2007) reforçam a amplitude do conceito de processos educacionais como aqueles que podem ocorrer em diferentes espaços e de diversas

formas, atuando como redes que se apoiam e democratizam a possibilidade de aprendizado. Em se tratando do aspecto educativo dos museus e das práticas construídas sobre essa atmosfera, pouco importa a temática da instituição.

Deve-se sempre pensar além da apresentação dos objetos do acervo posicionados no circuito expositivo. Se faz necessário compreender as possibilidades do acervo e suas particularidades, dispendo-os assim de forma estimulante e inteligível para o maior número de visitantes possíveis.

Museus de ciências podem e devem usar em suas exposições de artifícios relacionados a afetividade e sensibilização para democratizar o conhecimento científico, seja por meio do circuito expositivo, ações de educação museal, eventos como palestras e apresentações teatrais, mediações ou todos esses em conjunto, desde que essas possibilidades aproximem acervo e saber científico do público.

Portanto, a experiência museal deve ser capaz de instigar no visitante a vontade de aprender e o desejo de querer saber mais sobre o que está acontecendo. Nesse contexto, essa visita ao museu é caracterizada pela interatividade de suas exposições, pela contextualização histórica das mesmas, pela contextualização dos temas científicos trabalhados e pela mediação humana em todo o processo. Dessa forma, o visitante do museu é levado a envolver-se nos temas propostos, seja pela interação com os equipamentos, pela interação com o mediador da visita ou pela interação entre o grupo visitante (Bevilaqua, 2012, p. 248).

Sobre as escolhas dos objetos expostos e a intencionalidade pedagógica ali aplicada, Nascimento (2009) afirma que o processo de seleção do acervo tem relação com a perspectiva do curador e sua visão de mundo. Assim, o conhecimento apresentado pode viabilizar que o público usufrua, perceba, apreenda e ressignifique conteúdos apresentados. Em museus de ciências, mesmo que não exista uma intencionalidade consciente das equipes, os objetos que compõem as coleções são intrinsecamente imbuídos de função didática e por meio deles busca-se comunicar ao público as descobertas, feitos e estudos científicos.

Tais ações podem, mesmo que eventualmente, despertar no visitante algum interesse científico (Moya, 1998). A autora ainda reforça que é por meio das coleções que são construídas exposições e desenvolvidos programas e atividades educativas, que devem preferencialmente conciliar os objetivos do museu com as necessidades da comunidade.

A fotografia a seguir, ilustra o conceito de coleções e objetos que podem

propiciar o interesse científico na interação do público com o circuito expositivo, como o apresentado no Museu Catavento em São Paulo. Exposições materializam de forma imagética, o papel dos museus de ciências como espaços de aprendizagem prática, onde os visitantes podem explorar conceitos científicos em um ambiente com estímulos interativos.

Nos museus, os processos de educação devem ser iniciados no planejamento das exposições de forma transdisciplinar. A construção de uma expografia e o desenvolvimento de um enredo precisam contar com uma linguagem compreensível para o público iniciado ou não no tema. Compreende-se assim que a linguagem constitui a primeira ferramenta a ser utilizada na comunicação, sendo o núcleo de nascimento do conteúdo educacional (Matos, 2014). Há de se ressaltar novamente que, muitas vezes, o visitante só tem acesso aos processos educativos oferecidos por determinada instituição museal apenas uma única vez, tendo em vista que os processos educativos em espaços não formais não são cumulativos.

Partindo deste pressuposto, Figurelli (2013) aponta a importância de construir ferramentas que estimulem o interesse do público no processo de retornar à sociedade o resultado de pesquisas científicas e de contribuição para formação autônoma dos sujeitos, independente da sua intenção durante a visita e respeitando o seu espaço individual.

O caráter educativo dos museus pode estar presente nos aspectos arquitetônicos, físicos, organizacionais ou relacionados ao acervo. Porém, cabe ressaltar que nem sempre essa afirmação é compreendida assim, pois ainda existem museus nos quais a concepção é de que apenas o acervo disposto em exibição é suficiente para legitimar a “verdade” acerca de um assunto.

Hooper-Greenhill (1999) afirma que não existe um consenso sobre determinada abordagem educativa ser a mais correta ou ideal para museus de ciências e instituições museológicas em geral. Ainda hoje se faz necessário que pesquisas na área sejam desenvolvidas de maneira cíclica, objetivando perceber as alterações e quebras de paradigmas ao longo dos anos acerca do tema.

Porém, cabe ressaltar que a “visão construtivista” ganhou força em diversas instituições museológicas já que admite que o visitante quando se apropria do conhecimento exposto, ele pode retê-lo, resignificá-lo e construir sentidos e significados próprios acerca da temática apresentada. Para que essas ações

ocorram, a exposição precisa ser construída de forma a mediar informações e ideias, não sendo uma amostra de “verdades incontestáveis”.

A diversidade de teorias que podem servir de ferramentas para análise dos processos de aprendizagem em museus corrobora a afirmação de Paris e Ash (2000) a qual admite que o campo se encontra em constante transformação, importando e exportando teorias de diversas áreas do conhecimento. O consenso acerca de aprendizagem e práticas educativas em museus é que inúmeros fatores contribuem para esses processos, sendo importante que determinados aspectos relacionados ao público sejam respeitados, como sua identidade, disponibilidade para troca de experiências durante a visita, e o ambiente no qual ocorrem as atividades (Leinhardt; Crowley; Kunutson; 2002).

Levando em conta o tema que permeia a presente tese, voltamos nossa atenção para os processos educativos em museus de ciências e as possibilidades que os permeiam. Hooper-Greenhill (1994), ao tratar sobre os processos de aprendizagem nesses espaços, afirma que esses se encontram centrados na relação entre o acervo e o visitante. O objeto que compõe o circuito expositivo é portador de um discurso, e quando ressignificado, torna-se particular, passando por vários campos subjetivos e individuais do sujeito.

Segundo a autora, o papel educacional dos museus deve ser analisado por meio da expectativa do visitante, sua disponibilidade e interesses. Para esse exame, se faz necessário levar em consideração as especificidades e temática das instituições observadas. A partir dessa motivação inicial, o indivíduo também tem acesso ao conhecimento científico, compreendendo a contribuição desses exemplares, para a história e evolução da vida na Terra.

A partir do Modelo Contextual de Aprendizagem em Museus de Falk (2009; 2011), entende-se que a experiência museal pode ser mais bem aproveitada quando considerados os contextos pessoal, social, cultural e físico do visitante. Logo, o que determina a experiência do visitante no museu é a sua motivação pessoal e o momento na qual ela ocorre, ou seja, um mesmo indivíduo, em uma mesma instituição, porém em diferentes momentos, pode passar por variadas experiências.

Logo, o “voluntarismo” do visitante no processo de aprendizagem em museus também é um aspecto de importância a ser considerado. A essa disponibilidade Falk e Storcksdieck (2005) atribuíram o nome de *Free Choice Science Learning* traduzido

para o português como “Aprendizagem Científica por Livre Escolha”.

Os autores, após a aplicação de inúmeras pesquisas relacionadas à aprendizagem em museus, elencaram 11 fatores, divididos em três diferentes categorias, que relacionam as motivações e expectativas, que influenciam diretamente o público no processo de educação museal, conforme descrito no Quadro 1.

QUADRO 1 – FATORES DE CONTEXTO, MOTIVAÇÃO E EXPECTATIVA

<b>Contexto</b>	<b>Motivação e Expectativa</b>
Contexto Pessoal	Experiência e conhecimentos prévios
	Interesses e crenças
	Escolha e controle
Contexto Sociocultural	Mediação social dentro do grupo
	Mediação facilitada por outros
Contexto Físico	Entendimento da mensagem conceitual da exposição
	Orientação do espaço físico
	Arquitetura e edifício
	Design das exposições e conteúdo das legendas
	Eventos posteriores e experiências fora do museu

FONTE: Adaptado de Falk e Storksdieck (2005).

Para os autores, existem fatores de motivação e expectativa que movem o visitante e são intrínsecos aos sujeitos. Trata-se do contexto pessoal, no qual experiências prévias, os interesses e o poder de escolher o que ver e como compreender de acordo com as suas convicções. O contexto sociocultural tem relação com a comunidade a qual aquele visitante está inserido e suas relações

sociais e também com contato estabelecido ao longo da experiência museal, seja com um mediador físico ou pelo próprio discurso expositivo e por consequência seus idealizadores. E por fim, o contexto físico esse ligado a parte arquitetônica, disposição física do circuito e também sua identidade visual, extrapolando inclusive para as experiências extramuros da instituição. Esse momento inclusive está atrelado a aspectos sinestésicos, tão importantes no processo de assimilação do conhecimento.

Assim, compreende-se que a aprendizagem em museus é um processo que envolve mais que apenas a substituição de ideias, relacionando-se com a progressão e construção de significados, além das experiências progressas do indivíduo (Falcão et al., 2003). Logo, em circuitos expositivos, a aprendizagem pode ser construída ao longo da exposição, na mediação, com diálogos entre o visitante, o acervo e o museu, resultando no desenvolvimento de significados sentidos, e na assimilação dos conteúdos apresentados (Falk; Dierking, 2000).

A mediação age como ponto comum entre exposição e público, sendo uma possibilidade de relacionamento entre os dois pólos. Isto posto, vale lembrar que para essa relação se desenvolver com sucesso são necessárias efetivas estratégias de comunicação que viabilizem aos visitantes formas de estruturação do conhecimento autônomo, apoiando assim sua construção intelectual dos sentidos. No que diz respeito ao foco do processo educativo ser o visitante, suas necessidades e expectativas, Chagas (2006) trata da ótica museológica a partir do poeta Mário de Andrade. Nesse sentido, para Andrade, o público era considerado a “vedete” do discurso expositivo.

Chagas (2006) ainda defende a necessidade de entender o museu como espaço vivo e os processos de aprendizagem como mecanismos que viabilizam trocas e diferentes vivências. Esta concepção também se relaciona à ideia de museu como um espaço, para além das exposições, como “lócus da ação” de Mário de Andrade.

A visão do poeta modernista relacionava-se ao modo pelo qual o público seria recepcionado, ou seja, qual atendimento seria dispensado às pessoas durante as mediações ou às chamadas de “visitas vivas” realizadas em “museus vivos”, que deveriam resultar em um chamado “ensinamento ativo”. A preocupação de Mário de Andrade demonstra que no Brasil, desde o modernismo, já se discutia ativamente o

protagonismo do público e os processos de aprendizagens em museus.

A partir da década de 1970, iniciaram-se com maior afinco, pesquisas acadêmicas com objetivo de compreender e caracterizar os processos de aprendizagem que ocorrem em museus de ciências. Esse movimento, segundo Cazelli et al. (2003) aprofundou estudos investigativos acerca da qualidade dos conteúdos, buscando quantificar e qualificar a forma como o mesmo era compreendido pelos visitantes (Cazelli et al. 2003).

Para Falk e Dierking (2002), a educação em ciências vem sendo cada vez mais desenvolvida em museus, havendo a necessidade que essas ações sejam permeadas por estratégias que auxiliem na compreensão do desenvolvimento científico. Assim, instituições museais podem contribuir para a promoção da cultura, da educação e da democratização do conhecimento científico. Segundo Leitão (2009), essas ações podem contribuir para minimizar a carência existente nos processos de compartilhamento do conhecimento científico com a sociedade, nas quais estão inseridos.

Guzman e Siqueira (2007) apontam que ações e estratégias pedagógicas desenvolvidas pelas seções educativas de museus de ciências são uma nova abordagem para a educação científica, viabilizando que mais ações nesse sentido sejam pensadas e executadas. Espera-se assim, que o público compreenda as etapas que envolvem o desenvolvimento científico de forma lúdica e construtiva.

Esses processos contribuem para construção cognitiva individual e coletiva, buscando auxiliar na formação de cidadãos com noção de responsabilidade pessoal, entendendo como essa se conjuga com o coletivo (Piranha; Carneiro, 2009). As ações educativas podem, ainda, auxiliar na interpretação de mundo do indivíduo, sob o viés científico. Porém, cabe enfatizar que, apesar dessas ações terem como objetivo a divulgação do conhecimento, podem não atingir a população mais carente ou vulnerável, sem que haja algum incentivo, por parte do poder público, e até da própria instituição, viabilizando o acesso a essas instituições.

Sob esse viés, Bevilaqua (2015) observa as possibilidades de aprendizado por livre escolha em espaços não formais de educação, levando em consideração a desigualdade na “distribuição” do conhecimento científico.

programas veiculados pela mídia. Em espaços não formais, apresenta características específicas, como as possibilidades de livre escolha em torno de assuntos de interesse de grupos ou indivíduos. As iniciativas nesse campo procuram atender a demandas crescentes de uma sociedade cada dia mais inserida em um ambiente científico-tecnológico. Devemos, porém, reconhecer que o acesso à ciência não está distribuído igualmente, de forma socialmente justa, entre os seus cidadãos (Bevilaqua, 2015, p. 253).

Práticas educativas em ambientes museais precisam ser pensadas e executadas conforme o projeto de cada instituição, para que deficiências e necessidades institucionais sejam conhecidas e sanadas, na medida do possível. Com essas atitudes busca-se atender às expectativas do público da instituição museal e também atrair o “não público” ao museu.

Assim, processos que envolvem práticas e ações educativas nestes espaços são planejados e desenvolvidos para serem executados em momentos e contextos específicos, mediando as relações entre sujeitos e objetos museais, objetivando-se proporcionar aos visitantes, autonomia no processo de construção de conhecimento, contribuindo para transformação social dos sujeitos (Radloff; Tomio, 2020).

A imagem apresentada, a seguir, conta com um exemplo de iniciativa, que pode apoiar o engajamento de jovens em práticas científicas despertando interesse pela pesquisa. Tal ação foi proposta pelo Clube do Pesquisador Mirim do Museu Emílio Goeldi e fomenta em jovens o interesse pelas ciências e suas descobertas.

Segundo Meneses (1992), o museu deve ser crítico tal qual seu projeto político pedagógico, e os profissionais vinculados à instituição. A criticidade é uma maneira de oportunizar que o público compreenda o conteúdo exibido. A forma como este é compreendido, a título de qualidade e autonomia, contribui para legitimar instituições museais como ferramentas efetivas de educação e fomentadoras dos processos de compreensão das dimensões críticas e políticas da sociedade.

Entende-se que as práticas museológicas em sua totalidade precisam convergir para construção do conhecimento como resultado de processos educativos e de comunicação científica, cumprindo assim com a função pedagógica, provocativa e criativa dos museus. No tópico seguinte, serão explorados fundamentos de ações educativas em instituições museais e algumas práticas passíveis de serem desenvolvidas nesses locais.

## 2.1 – MODELOS DE AÇÕES E PRÁTICAS EDUCATIVAS EM MUSEUS

Segundo Vieira (2017), são tarefas atribuídas aos profissionais que atuam em museus, planejar e executar ações e práticas educativas que devem ser estruturadas de acordo com o objetivo da instituição museológica e da legislação vigente no momento. No Brasil, por exemplo, a PNM (2003) afirma que as instituições museais devem estimular a visita do público e precisam apresentar meios pelos quais o público possa se apropriar das informações apresentadas. A preocupação com o conteúdo exposto e o processo de assimilação pelo público, muitas vezes não iniciado no assunto, deve ser uma das mais importantes prioridades nas atividades que envolvam ações e práticas educativas em museus (Ferreira; Carvalho, 2014).

A instituição museal para poder colaborar com a sociedade na qual está inserida precisa identificar possibilidades de processos educativos que possam ser inseridos no cotidiano dos museus. Ao perceber seu potencial como ferramenta de educação, a instituição pode passar a oferecer por meio de ações e práticas educativas, muito mais do que somente o trabalho momentâneo de educação museal, podendo também abordar novas formas que possam auxiliar ao público a perceber o seu entorno podendo. Assim, esses sujeitos podem contribuir para o progresso social e cidadão na localidade a qual está inserido, apoiando também o desenvolvimento pessoal desses sujeitos (Figurelli, 2013).

As atividades ligadas às ações e práticas educativas têm dentre seus objetivos promover a inclusão social e cultural, tendo em vista que muitos dos públicos que participam de ações educativas são compostos por grupos em situação de vulnerabilidade social de naturezas diversas. Esses indivíduos quando retornam ao seu local de origem, após a visita a instituições museais podem agir como multiplicadores de informações e agentes para transformações sociais (Cabral; Rangel, 2008).

Ao buscar a sensibilização e a democratização da informação por meio de exposições, práticas e ações educativas, percebe-se a influência de uma perspectiva freiriana nesses processos. Entende-se assim, que apesar do mediador possuir conhecimento prévio sobre o assunto apresentado nos circuitos expositivos, isso não inviabiliza a troca de experiências entre as partes, mediador e mediado. Deste modo,

no decorrer das atividades ou visitas executadas, ambos os sujeitos passam a ser “reeducados”.

Deste modo, no decorrer das atividades ou visitas executadas, ambos os sujeitos passam a ser “reeducados”. Essas ações demonstram que trocas e discussões são passíveis de ocorrerem instituições museais em campos que relacionam costumes cotidianos e a possibilidade de aplicação do conhecimento adquirido à realidade dos indivíduos.

Essa perspectiva leva em conta as realidades individuais e da comunidade onde o indivíduo está inserido, relacionando-se com a teoria de ação reflexão de Paulo Freire (2002). O autor afirma que é de suma importância que a reflexão seja um instrumento que fomente a dinâmica entre teoria e prática, o que se opõe ao sistema definido pelo autor como “educação bancária”, onde apenas um detém o conhecimento e outro o recebe e aceita. Sob essa ótica, Cabral e Rangel (2008) fazem a seguinte afirmativa:

A noção de educação bancária, criticada pelo educador, não deve permear nossas ações. Nossos esforços precisam se direcionar para a educação libertadora, que se orienta no sentido de humanização do educando e educador, com uma ação infundida da própria crença nos homens, no seu poder criador, com um pensar autêntico (Cabral; Rangel, 2008, p. 166).

Giraudy e Bouilhet (1990) afirmam que museus são equipamentos de educação e cultura, local para expressão da sociedade e a serviço dela. Segundo Nascimento (2009), esses espaços representam um “universo de signos” pensados por uma ou mais pessoas, uma seleção de discursos, de forma apresentar e expor conhecimentos diversos. Para Allard (1999), cada indivíduo repercute em si, de forma particular, diferentes vivências e as ressignifica no campo cognitivo, emocional e sensorial. As experiências educativas vividas em museus podem atuar nos campos mencionados, por meio de recursos que vão além da interatividade puramente física ou manipulativa, trabalhando interações classificadas por Wagensberg (2005) como *hands-on*, *mind-on* e *heart-on*.

Os elementos de interatividade propostos pelo autor possuem tradução para o português para algo como: “nas mãos”, “na mente” e “no coração”, e são importantes de serem estimulados no visitante, para que se sinta incluído e acolhido pelo conteúdo expositivo apresentado, fomentando assim sentimentos como

pertencimento e representatividade no indivíduo.

A interatividade pode ser atribuída à qualidade de estimular o visitante por meio de ações que vão além do toque na construção do conhecimento. Nesse sentido, se faz necessário que o público seja ensinado a observar, para que assim os assuntos apresentados possam ser livremente reconstruídos, questionados e sintetizados, de forma a fazer sentido para o sujeito.

O trinômio de interações apresentado pode ser associado aos aspectos particulares propostos por Allard. A junção desses elementos, associados ao objeto que carrega informações importantes e serve como suporte para representação do conhecimento científico, deve ser esmiuçada ao longo das práticas e ações educativas. Quando se trata de interatividade em museus estão contemplados recursos digitais super interativos, tecnológicos ou contemporâneos, apesar de alguns profissionais os considerarem marca de modernidade. O foco apenas nesses recursos de forma imoderada pode produzir efeitos contrários aos objetivos primários que estão relacionados a processos educativos e de apropriação do conhecimento científico (Witcomb, 2006).

Muitas vezes, o uso de tecnologias de forma indiscriminada como pano de fundo para uma “pseudo” interatividade diminui as possibilidades de relações socioculturais, fazendo com que os visitantes se tornem espectadores passivos das ações e práticas disponibilizadas no circuito expositivo. Nessas condições, “a mera manipulação dos dispositivos se sobrepõe à formulação de uma reflexão sobre o objeto ou tema proposto, tornando-se o foco do uso do dispositivo” (Oliveira et al., 2014, p. 29).

Wagensberg (2005) afirma que o museu, para ser interativo, não precisa necessariamente de interações sinestésicas, que certamente são convenientes em alguns momentos. Se faz necessário ativar a curiosidade do público, estimulando a problematização dos conteúdos expostos, fator de extrema importância na ciência para provocar as associações que o público pode e deve fazer entre ciência, sociedade e cultura.

Segundo Oliveira et al. (2014), ao mecanizar a interatividade admitindo que só a partir de recursos tecnológicos a mesma pode ser realizada, há o reforço de ideias que não são interessantes. O uso indiscriminado desses artifícios em instituições museológicas, sem prévio estudo para o seu emprego e quando necessária

manutenção desses recursos, pode estimular principalmente no público mais jovem, uma errônea ideia de a cultura de consumo, baseada na obsolescência programada.

O reforço no excesso do uso de telas pode fomentar maior exclusão do que a já existente, de grande parcela da população que não tem acesso a recursos tecnológicos e não possui habilidade para manipulação desses dispositivos. Outro aspecto está relacionado à defasagem no circuito expositivo, em casos quando alguns desses equipamentos, porventura, tenham algum problema técnico e não exista profissional habilitado na instituição para resolvê-lo e nem recurso para buscar suporte externo para os aparelhos, fato bastante comum em muitas instituições brasileiras, por exemplo.

Para Nascimento (2009), planejar e desenvolver em museus, práticas e ações educativas demanda ir além da interação com o acervo em si, deve-se levar em consideração a relação entre o espaço e o grupo de objetos que formam o acervo em sua totalidade. Por meio dessas articulações, a exposição pode ser construída de maneira interativa e acessível a todos os públicos. As ações educativas realizadas em museus devem, assim, evidenciar a relação entre o objeto e o discurso expositivo, já que esses são considerados suportes para as representações científicas e meio de divulgação de falas nesse sentido. Pode-se dizer em observância a essa afirmativa que os objetos dão vida à instituição.

Wagensberg (2000) também afirma a importância do uso do objeto para construção de ações educativas, pois os itens do acervo podem ilustrar fenômenos reais e o discurso expositivo serve para situá-los no contexto, tempo e espaço. A junção entre fenômeno e contexto pode servir como suporte para ações educativas e na construção de recursos interativos de qualidade. Pode-se dizer que os instrumentos científicos são a materialização das pesquisas, resultado de estudos que viabilizam a sua apresentação, emprego e a compreensão de suas funções originais, sendo percebidos enquanto a representação de caminhos e materiais empregados em pesquisas científicas. De acordo com Lourenço (2000), os objetos podem ser classificados em três diferentes categorias organizadas e expostas, que apontam inclusive a finalidade institucional do mesmo na composição da coleção.

De acordo com Lourenço (2000), os objetos podem ser classificados em três diferentes categorias organizadas e expostas, que apontam inclusive a finalidade institucional do mesmo na composição da coleção. O Quadro 2 apresenta a

classificação de objetos científicos de acordo com sua natureza e função. A organização de acervos em categorias, auxilia não só no planejamento de exposição, mas colabora efetivamente, no impacto educativo das mostras produzidas e apresentadas.

QUADRO 2 – CLASSIFICAÇÃO DE OBJETOS CIENTÍFICOS

<b>OBJETOS HISTÓRICOS</b>	<b>OBJETOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>OBJETOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA</b>
Compõe a coleção científica da instituição, que serve como suporte para compreensão da origem de uma coleção, uso e origem de determinada peça ou instrumento científico. Definidos como “patrimônio da História da Ciência”.	Peças utilizadas para exemplificar fenômenos científicos, ou uso de equipamentos. São utilizados para realização de atividades pedagógicas, são objetos criados para explicar fenômenos científicos em ações e práticas educativas.	Podem demonstrar conhecimento científico através de níveis de interatividade, são suporte para a transposição didática como recurso de interatividade. Se destinam ao estudo de um fenômeno e também utilizados no circuito expositivo.

FONTE: Adaptado de Lourenço (2000).

Objetos científicos, dentro de suas especificidades, apoiam o processo de ensino em museus de ciências, as ações educativas e os caminhos para divulgação científica em museus de ciências. Cabe ressaltar que esses acervos, assim como os circuitos que os abrigam, se modificaram. Nessa perspectiva para apoiar a evolução dos circuitos museológicos, passou-se a implantar o uso de recursos tecnológicos e sinestésicos com objetivo de estimular no visitante o ímpeto de investigar os conteúdos apresentados. Essas transformações buscaram, de alguma forma, apoiar e fomentar a formação de cidadãos, críticos que compreendessem e assimilassem as vertentes e limites do saber científico (Marandino; Martins, 2016).

Museus de Ciências, em suas exposições, possuem um denso conhecimento científico a ser mediado. Nesse sentido, Dean (1994) sugere que as práticas e ações educativas apresentem a exposição como um todo, mas foquem em determinado recorte temático, como forma de otimizar a interatividade realizada entre acervo e público durante a visitação.

O acervo enquanto suporte imbuído de informações e integrados à exposição compõem o discurso expositivo e devem ser apresentados de forma que não seja necessário para compreensão do conteúdo a presença física de um indivíduo para mediar a informação. O mediador pode otimizar a experiência dos visitantes no

circuito expositivo, mas é imprescindível que a exposição também fale por si.

Sob esse ponto de vista, Dean (1994) propõe três abordagens descritas no Quadro 3 e que podem oferecer ao público uma participação ativa na exposição. Essa interação pode ocorrer por meio do próprio circuito expositivo e das possibilidades de trajetos a serem desenvolvidos, auxiliando a compreensão do público, acerca dos conteúdos apresentados.

QUADRO 3 – PROPOSTAS DE ABORDAGENS

<b>SUGESTIVA</b>	Trajeto sugerido que busca proporcionar conforto e autonomia, permitindo ao público fazer uso do acervo de recursos midiáticos que compõem a exposição em determinados níveis de interação física ou conceitual.
<b>DESESTRUTURADA</b>	Trajeto completamente livre, deixando o visitante livre, para decidir o que quiser apreender e se quiser durante a visita. De certa forma pode dificultar a narrativa expositiva, já que geralmente a apresentação de acervos científicos, possuem alguma lógica para a exposição de instrumentos, objetos e processos,
<b>DIRETA</b>	Trajeto estruturado e restrito, apesar de buscar conduzir o visitante de forma coerente pela exposição, pode repelir o público, que inicia a visita a Instituição com uma finalidade recreativa tomando-se posteriormente didática. Suprime a autonomia do visitante em decidir a experiência que ele gostaria de ter naquele momento, naquela instituição.

FONTE: Adaptado de Dean (1994).

É fundamental a realização de práticas e ações educativas em instituições museais que priorizem o público e as diversas possibilidades relacionais entre os mesmos, o acervo e a exposição. Ainda em relação a interações interpessoais, aponta-se que as mesmas podem ser desenvolvidas entre equipe atuante no museu e o público e também entre os próprios sujeitos, visitantes da instituição.

Assim, neste trabalho entende-se que relações sociais são fatores importantes para o desenvolvimento das práticas e ações educativas. Os processos educativos começam a ser construídos no momento do planejamento da exposição, com o objetivo principal de democratizar o conhecimento de forma ampla e irrestrita, atingindo o maior número de pessoas possível.

Radloff e Tomio (2020) entendem que o desenvolvimento de práticas educativas só é possível a partir da relação sujeito e sujeito ou sujeito e objeto, dentro de determinado tempo e contexto, com objetivo de contribuir para a apropriação do conhecimento. Assim, essas ações podem ser compreendidas como sendo meios para transformação sociocultural, não só para o visitante, mas também para a comunidade na qual ele encontra-se inserido. Nesta tese, as nomenclaturas

“ações e práticas” para se referir a processos educativos podem ser, muitas das vezes, repetidas ou substituídas uma pela outra. A licença para essa atitude parte das definições construídas por Cabral e Rangel (2008) e Crusoé et al. (2014) atribuída aos termos.

Segundo Crusoé et al. (2014), práticas educativas são ações pautadas no diálogo entre saberes e experiências dos indivíduos e compartilhadas por meio de interações sociais. Já para Cabral e Rangel (2008), ações educativas são definidas como qualquer atividade dedicada à mediação com o público buscando a democratização de informações e interpretação autônoma de conhecimentos, coleções e bens culturais.

Os termos possuem em comum aspectos importantes de interação social, atrelados à mediação, troca de informações, diálogo e compartilhamento de ideias, que contribuem para que o indivíduo interprete o espaço e construa possibilidades interpretativas, por meio de interações sociais. Em relação à perspectiva da mediação, práticas e ações educativas, Nascimento (2008) afirma que a mediação pode se desenvolver de diversas formas dentro do espaço museal, dentre as quais estão:

- 1) ligação de uma forma estática entre o sujeito e os objetos;
- 2) transformação de significado atribuído pelos sujeitos a objetos de hierarquias diferentes e;
- 3) transformação de significados a partir de ações do sujeito sócio-histórico sobre objetos das culturas (Nascimento, 2008, p. 13).

Historicamente, os modelos de práticas educativas estruturadas em museus começaram a ser aplicados na década de 1980. De acordo com Allard; Boucher; Forest (1994), o primeiro modelo descrito recebeu a alcunha de “Modelo de Uso Educativo do Museu” e foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa dos autores. Seu objetivo foi a criação de laços entre museu e escola, já que na época existiam poucas pesquisas nesse sentido, analisando visitas escolares a uma determinada instituição museal. O modelo supracitado, foi empregado articulado ao “Modelo de Relação Pedagógica” proposto por Renald Legendre no ano anterior.

Essa teoria dispõe de quatro pontos nomeados como: o sujeito de aprendizagem, o agente de ensino, o objeto de estudo e o meio adjacente e suas relações possíveis, como ensino, didática e aprendizagem. O Modelo de Uso

Educativo foi empregado ao longo dos anos, sob a ótica de diferentes momentos e tipologias de ações educativas museais. Zornoff (2022), ao considerar esse modelo, agrupou algumas perspectivas observadas:

- a) tipo de acompanhamento: visita tradicional, visita guiada, visita guiada interativa, visita com guia pessoal e visita desacompanhada;
- b) estratégias de aprendizagem: escuta, observação, apresentação, atividades práticas e *role-playing*;
- c) fases da visita: preparação abreviada ou intensiva, seguimento intensivo, abreviado ou ausente;
- d) duração da atividade no museu: momento único (um dia) ou estendido (dois dias) (Zornoff, 2022, p. 42).

Com a aplicação dos modelos supracitados, alguns visitantes podem ter avanços nos campos cognitivos e afetivos, reforçando o potencial dos museus como ferramentas que contribuem para a aprendizagem. Outro importante ponto tem relação com a influência da interatividade no circuito expositivo. As relações tecidas resultam na participação ativa dos visitantes, o que pode estimular o desenvolvimento de aspectos cognitivos importantes (Allard; Boucher; Forest, 1994).

Levando em consideração tais fatores, três momentos relacionados à visita à exposição são propostos pelos teóricos do modelo. O ensejo antes da visita, chamado fase de preparação, o que ocorre durante a visita, entendido como fase de realização e o pós visita. Nessa última etapa, o objetivo é analisar a forma como foram assimiladas as informações de acordo com a abordagem utilizada durante a visitação.

Allard, Boucher e Forest (1994) também descrevem como devem ser conduzidos os três momentos propostos. Antes da visita deve existir uma preparação prévia observando três pontos: conhecimentos básicos à compreensão da atividade; conhecimentos sobre o tema a ser estudado; e conhecimentos acerca da visita ao museu. Em seguida, os visitantes devem compreender a articulação entre os conteúdos apresentados na escola e os encontrados no museu, o objetivo é que seja assimilada a existência de um continuum informacional. Assim, o sujeito deve se aventurar a explorar a exposição, construindo significados e lançando mão da utilização de aspectos ligados à interatividade.

A última etapa está relacionada à coleta de dados, posteriores à visita, onde verifica-se o entendimento das informações apresentadas no museu e a assimilação do conteúdo. Assim, a proposta do referido modelo educativo é se desenvolver em

torno de um tema que pode ser trabalhado em sala de aula e no ambiente museal, o que torna as visitas, particulares, para cada grupo.

A partir das perspectivas apresentadas e privilegiando o desenvolvimento de capacidades cognitivas e afetivas observou-se como resultado da análise do modelo que o processo de aprendizagem em museus compreende quatro diferentes etapas descritas no Quadro 4.

QUADRO 4 – FASEAMENTO DE ETAPAS

<b>PRIMEIRA ETAPA</b>	Ocorre antes da visita, os alunos são ambientados acerca da Instituição que visitarão, buscando que sejam levantados temas e questões a serem abordados durante a visita.
<b>SEGUNDA ETAPA</b>	Coleta de dados realizada no Museu com o objetivo de responder os temas e questões abordados previamente. A equipe de mediação buscará responder aos questionamentos abordando aspectos cognitivos e sensoriais.
<b>TERCEIRA ETAPA</b>	Após a visita já no ambiente escolar serão reunidos os dados levantados pelos alunos e as experiências trocadas buscando assim desenvolver conclusões sobre os questionamentos apresentados.
<b>QUARTA ETAPA</b>	Resultados e conclusões desenvolvidos reunidos e apresentados pelos alunos respondendo a questão inicial.

FONTE: Adaptado de Allard, Boucher, Forest (1994).

Uma das conclusões da pesquisa aplicada pelos autores relaciona-se à importância do desenvolvimento de atividades após as visitas às exposições, como meio de investigar a qualidade da aprendizagem, além do reforço da importante articulação entre museus e escolas. O Modelo de Uso Educativo de Museus foi utilizado durante bastante tempo pelas instituições museais. Em 1999, Allard reformulou a proposta de parceria museu-escola idealizada em 1994.

Segundo o autor, pesquisas realizadas a longo prazo perceberam que o modelo não resultava em mudanças efetivas nas atitudes dos alunos em relação às disciplinas escolares. Logo, Allard (1999) apresentou um novo modelo, também analisando grupos escolares em museus, chamado “Modelo Triangular de Situação Pedagógica”. Esse foi desenvolvido baseado no pressuposto que o público que visita museus não é homogêneo nem mesmo quando se trata de grupos escolares e

em relação ao público espontâneo há ainda uma maior variedade de motivações para procurar o espaço museal.

Sua estrutura é composta por três pontos: interventor (mediador), tema e visitante, e no centro do modelo encontra-se o programa educativo. Esses pontos são permeados por três relações, i) a relação de apropriação entre o visitante e o tema, ii) a relação entre o mediador e o tema, atrelada ao processo de transposição didática e iii) a relação do mediador com o visitante, que evoca a qualidade de suporte mútuo que um fornece ao outro por meio da mediação (Allard, 1999). Similarmente, Marandino (2013), ao se apropriar do “Modelo Triangular de Situação Pedagógica”, o associou diretamente ao conceito de transposição didática apresentado por Chevallard (1991).

A transposição didática está relacionada à transformação do saber sábio em saber compreensível para o público em geral. Em se tratando dessa ação no espaço museal ou escolar, se faz necessário salientar que a construção do conhecimento também é permeada por relações de poder (Marandino, 2013). Assim, realizar o processo de transposição também pode ser compreendido como um meio de democratização e popularização do conhecimento científico.

Outro modelo de prática educativa que pode ser apontado é a publicação “Guia Básico de Educação Patrimonial” – GBEP de autoria de Horta, Grunberg e Monteiro (1999) que, apesar de algumas críticas conceituais teve relevante importância no que diz respeito a temas ligados à Educação Patrimonial. Ressalta-se que o GBEP, que foi dividido em quatro diferentes etapas, também é criticado por alguns teóricos, já que aborda a educação patrimonial como uma metodologia fechada e não como um processo que pode envolver diversos caminhos respeitando as especificidades locais e culturais, preocupando-se assim mais com objetos culturais do que com os indivíduos inseridos na dinâmica da educação (Tolentino, 2016).

De qualquer forma, o GBEP teve relevante importância no que diz respeito aos temas ligados à Educação Patrimonial sendo dividido em quatro diferentes etapas, podendo ser adaptado como ferramenta de análise para qualquer evidência material ou imaterial. Quando reestruturada, essa proposta também pode ser empregada como meio para análise de interações entre localidades e indivíduos.

As quatro ações propostas pelo guia são descritas no Quadro 5. Cabe

também apontar que o professor ou mediador, antes de iniciar a discussão de temas, precisa ter pré-definidos seus objetivos e resultados, além dos conceitos que devem ser apreendidos pelos alunos atrelados ao currículo em vigência (Horta, Grunberg; Monteiro, 1999).

QUADRO 5 – ETAPAS GBEP

ETAPAS	RECURSOS/ATIVIDADES	OBJETIVOS
Observação	Exercícios de percepção visual/sensorial, por meio de perguntas, manipulação, experimentação, medição, anotações, comparação, dedução, jogos de detetive...	Identificação do objeto/função/significado; desenvolvimento da percepção visual e simbólica.
Registro	Desenhos, descrição verbal ou escrita, gráficos, fotografias, maquetes, mapas e plantas baixas.	Fixação do conhecimento percebido, aprofundamento da observação e análise crítica; desenvolvimento da memória, pensamento lógico, intuitivo e operacional.
Exploração	Análise do problema, levantamento de hipóteses, discussão, questionamento, avaliação, pesquisa em outras fontes como bibliotecas, arquivos, cartórios, instituições, jornais, entrevistas.	Desenvolvimento das capacidades de análise e julgamento crítico, interpretação das evidências e significados.
Apropriação	Recriação, releitura, dramatização, interpretação em diferentes meios de expressão como pintura, escultura, drama, dança, música, poesia, texto, filme e vídeo.	Envolvimento afetivo, internalização, desenvolvimento da capacidade de autoexpressão, apropriação, participação criativa, valorização do bem cultural.

FONTE: Horta; Grunberg; Monteiro (1999, p. 11).

Para cada etapa metodológica são sugeridas atividades que buscam abranger aspectos que estimulem a interatividade, por meio da participação ativa dos alunos. A condução do trabalho deve ser realizada pelo professor, que orienta atividades com vistas a um resultado composto por conteúdos tangíveis e um bom aproveitamento da experiência realizada. De forma geral, o guia impactou o cotidiano dos professores e auxiliou na delimitação de temáticas relacionadas ao patrimônio, políticas, meios de preservação e temáticas adjacentes.

Aos educadores e trabalhadores de museus, o apoio prestado girou em torno de ideias e atividades relacionadas ao patrimônio, cultura e cidadania, desenvolvidas

junto público escolar e frequentadores de exposições museológicas. O GBEP serviu inclusive, como referência para o Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional – IPHAN embasando publicações e ações na área, possibilitando a expansão de discussões acerca da temática (Tolentino, 2016; Demarchil, 2018).

A publicação também atribuiu aos patrimônios material e imaterial valores de fontes primárias de conhecimento. Assim, itens tangíveis e intangíveis passaram a ser legitimados como ferramentas para preservação para objetos e artefatos de diferentes origens, viabilizando o aprendizado baseado em práticas sociais e construindo um código simbólico que sintetiza as aspirações culturais de um determinado grupo social.

Sob a ótica de práticas e ações educativas, instituições museais podem ser classificadas em três diferentes gerações, segundo Nascimento (2001). A primeira e a segunda geração, no geral, são classificadas como contemplativas sendo caracterizadas pela preservação da “austeridade” desses espaços. Assim a participação do público era considerada dispensável, tendo em vista que o conhecimento apresentado era considerado absoluto e verdadeiro.

Mais amiúde, a primeira geração adotou o “Modelo de Uso Educativo do Museu”, no qual as relações entre o acervo e o visitante se basearam na visita “guiada”, que no geral era apenas contemplativa e sem a execução de qualquer atividade de cunho educativo. Tal modelo possui seu foco unicamente na exposição do acervo.

Os museus da segunda geração lançavam mão do “Modelo Triangular de Situação Pedagógica”, que se desenvolve entre acervo e visitante com tímidas práticas educativas. Outro artifício que passou empregado nesse momento foi a interação mínima com os objetos. Esse passo pode ser entendido como inicial, no desenvolvimento da interatividade como forma de “decifrar” o objeto. Dessa forma, o acervo passou a apoiar práticas de educação museal em circuitos expositivos de forma a complementar os conteúdos apresentados. Nesse período ocorreram expressivos avanços científicos e o surgimento de museus, ligados às indústrias e com finalidade de servir como ferramenta de instrução para a população operária (Cazelli et al., 1999).

A terceira geração consolidou práticas educativas autônomas nos museus, lançando ao público visitante um olhar mais atento. Nesse momento foi implantado

nas instituições o chamado “Modelo Circular de Prática Educativa Museal”. Dentre suas características estava o desenvolvimento da relação entre acervo e visitante por meio da interatividade e de práticas educativas, que passaram a ser uma das prioridades das instituições (Nascimento, 2012).

O modelo rompeu com os apresentados pelas gerações anteriores, transferindo o foco do objeto para a relação de troca entre os visitantes e o circuito expositivo. Quanto aos acervos em exposição, somente na terceira geração, os mesmos passaram a ter seus significados e sentidos discutidos e construídos por meio da discussão entre grupos transdisciplinares que atuavam nos museus. Essa ação possibilitou que esses passassem a ser ressignificados pelos visitantes, ressaltando o fato da prática social que permeia os objetos.

Zornoff (2022) reforça que o Modelo Circular passou a incluir necessariamente o ponto de vista do visitante como aspecto a ser considerado, assim como suas especificidades afetivas e cognitivas que corroboram a construção do conhecimento. Ressalta-se que a terceira geração é composta em sua grande maioria por museus de ciências, categoria foco da presente pesquisa.

Nesse momento, as instituições passaram a buscar efetiva comunicação com o público, desenvolvendo relações, além da interação superficial ou apenas sinestésica com objetos. Passou-se a considerar aspectos como a mediação, a interação dinâmica com o acervo e a participação ativa do visitante (Cazelli et al., 1999). Essa nova postura, fomentou a construção de propostas educativas, palestras, cursos, além de eventos diversos com objetivo de instigar o público através de trocas sociais a se aproximar do conhecimento científico.

A mudança de perspectiva também apoiou a decisão de fazer com que a própria exposição fosse construída em si mesma, como uma ação educativa. Dessa forma, sem a interferência de terceiros o visitante poderia montar seu próprio percurso e interpretar o circuito expositivo de acordo com a sua realidade. Pires et al. (2014), ressaltam o nascimento nesse momento da concepção da exposição como ferramenta para mediação de ideias.

Assim como as exposições dos museus são discursos criados com intenção de comunicar ideias, conceitos e informações ao visitante, a ação educativa em museus visa ampliar as possibilidades de aproveitamento pedagógico dos acervos, para que o visitante acentue seu espírito crítico em relação a sua realidade e a daqueles que estão à sua volta (Pires et al., 2014, p. 30).

Assim, museus passaram a ser considerados locais onde as experiências e perspectivas educativas podem ser ampliadas, favorecendo assim a aprendizagem por meio da construção individual do conhecimento. Ao encarar a educação científica desenvolvida em museus de ciências como prática social, surge também a necessidade de elaborar estratégias pedagógicas, que fomentem o processo de transposição didática, auxiliando assim nos processos educacionais nessas instituições (Marandino, 2003).

Foi adotado na presente tese, na busca de compreender a complexidade de ações e práticas educativas em museus, o “Modelo Contextual de Aprendizagem” - MCA de Falk e Storksdieck (2005). O MCA foi desenvolvido a partir de pesquisas no sentido, não apenas de apresentar um modelo de aprendizagem, mas também de compreender como o aprendizado ocorria em museus de ciências. Partindo desse pressuposto, museus foram considerados como locais nos quais existe certa liberdade em “optar” por apreender e assimilar determinados conteúdos, de acordo com o contexto de cada indivíduo.

Logo entende-se que o fato de ser livre para escolher aprender, difere os processos educativos museais dos que ocorrem em outros espaços de aprendizagem. A construção do aprendizado por meio do diálogo é uma das marcas registradas dessa perspectiva educacional.

O aprendizado é um diálogo entre o indivíduo e o ambiente ao longo do tempo. Ele pode ser conceitualizado como um esforço contextualmente impulsionado para dar significado ao mundo, a fim de sobreviver e prosperar. O modelo contextual de aprendizado retrata esse diálogo como o processo/produto das interações entre os contextos "pessoal", "sociocultural" e "físico" de um indivíduo. Nenhum desses três contextos é estável ou constante; todos estão em mudança ao longo da vida do indivíduo (Falk; Storksdieck, 2005, p.120-121 - tradução nossa).

O MCA entende a aprendizagem como processo relacionado a pelo menos três contextos distintos, o pessoal, o sociocultural e o físico que, quando articulados, podem viabilizar um resultado satisfatório e contínuo de assimilação do conteúdo. O contexto pessoal aborda aspectos ligados à motivação e interesses dos indivíduos por determinada instituição ou exposição, tratando-se da sua motivação livre, intrínseca. Se intenção recebe o nome de bagagem pregressa.

O contexto sociocultural relaciona-se às interações sociais e culturais, que

perpassam o visitante até que ele chegue ao museu. Esses caminhos apoiam a construção de significados pelos indivíduos e também influenciam nos processos de aprendizagem pessoais. Esse contexto, combinado com os processos de comunicação e mediação que acontecem em instituições museais, resultam na construção de assimilações particulares dos conteúdos apresentados. Sob esse aspecto, Marandino (2008) afirma que o contexto sociocultural também pode estar relacionado à educação informal, entendida como aquela que ocorre por meio das experiências vividas pelo visitante em seus diversos ambientes de convivência e passagem.

Por fim, o conceito físico aborda o espaço em si, onde o museu e as exposições estão inseridos, assim como os recursos gráficos, sinestésicos, identidade visual, ou seja, a representação material do que as pessoas veem e sentem. Esse contexto também está relacionado a diferentes experiências de acordo com a abordagem empregada e os materiais utilizados, que influenciam diretamente nos processos de aprendizagem. Neste cenário, segundo Nizio (2015), o espaço físico, prédio ou sala, são concebidos como locais nos quais se apresentam os discursos e as missões do museu, corroborando assim a mensagem que a instituição deseja passar ao público.

Engana-se quem pensa que esses contextos são compartimentados. Eles se interligam e são interdependentes, um influencia o outro no decorrer dos processos de aprendizagem. Assim é possível uma análise sob diferentes óticas do aprendizado, e a percepção que a assimilação e ressignificação de conteúdos em uma exposição, compreendida como mais do que conteúdos apresentados e mediações, tratando-se, da integração com o contexto de vida do sujeito.

Segundo Falk e Storksdieck (2005), o MCA age como uma estruturação para compreensão dos processos de educação e aprendizagem. Os autores, dentro dos contextos apresentados, listaram um conjunto de fatores que podem influenciar na perspectiva do visitante relacionados no Quadro 6.

QUADRO 6 - FATORES-CHAVE FALK E STORKSDIECK (2005)

Contextos	Fatores	Descrição
Pessoal	1 - Motivação e expectativas	São as razões para visitação à exposição e as expectativas prévias. Expectativas atendidas, aprendizado facilitado.
	2 - Conhecimento prévio e experiências	É a lente que observa e filtra o aprendizado, baseado em experiências anteriores.
	3 - Interesses e crenças anteriores	Afetam o conteúdo e a forma de aprender. É o que influencia a qual museu e exposições o indivíduo vai visitar e o que considera aprender nesse processo.
	4 - Escolha e controle	Museus são espaços que permitem o aprendizado de livre escolha, já que o indivíduo escolhe o que e como "aprender".
Sociocultural	5 - Mediação social dentro do grupo	Possibilidade de aprendizagem em grupos de mediação, por meio de interações, viabilizando o debate e ampliando a possibilidade de compreensão do conteúdo.
	6 - Mediação facilitada por outros	Visitas que contam com a presença de um mediador ou educador, são suportes para que pontos específicos das exposições sejam destrinchados e discutidos.
Físico	7 - Organizadores prévios	Ferramentas oferecidas aos visitantes antes da visita, para fins de ambientação e orientação nos circuitos expográficos e museográficos.
	8 - Orientação ao espaço físico	Autonomia no deslocamento dentro da instituição, otimizam a experiências, visitantes desorientados aprendem menos ou com maior dificuldade.

	9 - Arquitetura e ambiente de grande escala	Atributos relacionados ao conforto físico ambiental em geral.
	10 - Design das exposições e conteúdo das legendas	Maneira como o conteúdo é apresentado. Acessibilidade visual, informacional, clara, concisa e informativa.
	11 - Eventos subsequentes de reforço e experiências fora do museu	Maneira como os visitantes interagem com ideias, temas e conhecimentos adquiridos após a visita ao museu.

FONTE: Adaptado de Falk e Storksdieck (2005)

Esses fatores de forma individual ou coletiva, mesmo com as particularidades inerentes a diferentes indivíduos, comunidades ou instituições, contribuem de forma importante para a qualidade da experiência do público na exposição em museus e, conseqüentemente, nas possibilidades de aprendizagem naquela ocasião.

Museus e centros de ciências podem oferecer circuitos expositivos diversos e ações de educação museal que podem ocorrer a curto e longo prazo. Esses espaços podem tornar a ciência acessível de forma envolvente e imersiva, contribuindo com a construção do senso crítico social, por meio da curiosidade e até do encantamento iniciais, pelas temáticas apresentadas.

Pode ser articulada ao modelo de Falk e Storksdieck (2005), a perspectiva de *Cultural Approach*, Abordagem Cultural, termo cunhado por Hooper-Greenhill (1999). Essa ótica é utilizada até os dias atuais na busca da compreensão de valores e símbolos de uma sociedade, servindo como ferramenta para processos e práticas que envolvem a educação não formal. Nesta abordagem, a discussão acerca dos temas deve considerar a experiência dos sujeitos envolvidos nas ações educativas, sem retirá-los de seu contexto original.

A composição entre o MCA e a Abordagem Cultural tem como objetivo perceber o público enquanto participante ativo das exposições e agente pensante nas ações educativas.

Nesta abordagem, reconhece-se que todos os participantes do processo comunicacional têm seu papel na negociação de significados, e esta comunicação como cultura é central para a construção da identidade pessoal e coletiva (...). O processo de desenvolvimento expográfico não seria limitado aos produtores do museu, mas membros do público e outros poderiam trabalhar conjuntamente para trazer ideias, decidir quais objetos expor, e como expor, decisões compartilhadas através de mútua participação, e através de elos fortes com a comunidade (Hooper-Greenhill, 1999, p. 18).

Importante reforçar que o processo de aprendizagem necessita ser construído e com a educação científica, esse cenário não é diferente. Autores como Falk e Storksdieck (2005), Falk e Dierking, (2012) e Falk et al. (2016) afirmam que o interesse relacionado às exposições, instituições científicas e assuntos relacionados às temáticas ali apresentadas, só são possíveis por meio do acúmulo de informações ao longo da vida do indivíduo. Acerca desta perspectiva, cabe ressaltar que as visões sobre um mesmo tema ao longo da vida se transformam de acordo

com o momento do indivíduo durante a visitação às instituições museais ou do contato com o assunto.

Atividades mediadas, podem auxiliar na construção da observação que os sujeitos realizam ao longo de suas vidas, sobre um mesmo circuito expositivo. Dessa forma, essas ações devem ocorrer de forma transdisciplinar, trabalhando o conhecimento formal, informal, científico e cultural, transformando-os em conteúdos que são apresentados em espaços não formais de educação como os museus de ciências. Para além cabe apontar que também pode ser entendido como mediadores a equipe educativa e responsável pelo processo de transposição didática, na concepção do circuito expositivo, primando pela acessibilidade e inteligibilidade do conteúdo apresentado.

O educativo dos museus e seus profissionais, são, segundo Cabral e Rangel (2008), os responsáveis por realizar a via de conexão entre museus e público. Essa equipe constrói não só práticas da mediação, mas também conteúdos que são elaborados preferencialmente junto aos outros setores e profissionais dos museus e andam de “mãos dadas” com os processos de comunicação museológica. Assim, a mediação em museus de ciências é considerada “um elemento inerente à Pedagogia Museal, pois está baseada na premissa de que os museus são espaços de educação e cultura, e que devem promover e divulgar o conhecimento científico” (Marandino, 2005. p. 165).

Outro processo que cabe, quando se analisa ações e práticas educativas em museus de ciências, é o de transposição museográfica, conforme destacam Simonneaux e Jacobi (1997). A transposição sob a perspectiva museográfica pode ser entendida como uma forma para interpretar o conhecimento científico, tornando-o acessível a diferentes públicos. Esse processo pode ocorrer por meio do uso das práticas e ações educativas, tendo mediadores e/ou educadores como elementos fundamentais para tal execução nas instituições.

Sob este prisma, além de compreender a importância da mediação física, assimila-se a da necessidade de construção de propostas expositivas que sejam interessantes para os públicos que frequentam os museus. É necessário perceber que apenas um público interessado permite ser envolvido pelas influências educativas, embutidas no discurso do circuito expositivo. Esse recurso, quando bem utilizado pelas instituições museais, auxilia na visitação e nos processos de

aprendizagem promovidos pelas mostras.

Quando não existe cuidado com o aspecto da transposição museográfica, os objetos acabam dispostos e observados como sem sentido no espaço expositivo. Assim a articulação entre propostas expositivas interessantes e sustentáveis do ponto de vista sociocultural e mediações inclusivas, podem ser eficazes para transposição museográfica e como suportes para ações educativas voltadas ao público.

Segundo Franco (2018), a articulação entre mediação e práticas educativas possibilita a transposição didática e museográfica, por meio de linguagens expositivas, tirando do público o papel de passividade. Desta forma, atribui-se aos sujeitos caráter participativo. Logo, a observância cuidadosa das possibilidades para as transposições, aqui citadas, podem ser enxergadas como item importante para ações e práticas educativas, principalmente, as desenvolvidas em museus de ciências.

Não é intenção do presente trabalho sinalizar uma determinada prática educativa como aquela que resolve todas as questões educativas e de aprendizagem em espaços museais. Apesar de existir a consciência de que alguns caminhos teóricos podem se adaptar de melhor forma que outros, considerando a instituição e a equipe que organiza a exposição, é vital apontar que experiências educacionais são complexas em qualquer esfera, não existindo uma metodologia melhor para educação e comunicação em detrimento de outras.

O que podemos evidenciar é que práticas educativas, especialmente em museus de ciências, quando bem estruturadas, podem estimular a aproximação entre a população e o conhecimento científico, apoiando e fomentando o desenvolvimento social, já que para pensar e agir de forma crítica, enfrentando os problemas locais e cotidianos, os indivíduos precisam ser além de conscientes politicamente, cientificamente iniciados.

Leva-se em consideração na presente tese a “Declaração da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura”, que versa sobre o aspecto da importância da educação científica, acessível e irrestrita, para o exercício democrático da cidadania, estimulando assim ao máximo a intelectualidade da população em geral (UNESCO, 2003). Assim, a construção da cultura científica está relacionada a fatores sociais que estão além do ensino formal.

O ensino não formal em instituições museológicas de ciência e tecnologia e as possibilidades de divulgação científica, possíveis nesses espaços, reforçam a necessidade do ensino de ciências “extramuros” escolares. Sob essa ótica, Marandino e Martins (2016) afirmam que espaços não formais de educação viabilizam o acesso à cultura científica, agindo como agentes de transformação social. No subtítulo a seguir, abordaremos como as exposições configuram-se em importantes ferramentas de comunicação e educação em instituições museais, atuando no exercício da função social dos museus e contribuindo para o desenvolvimento de ações que promovam a sustentabilidade sociocultural.

### 3 - MUSEUS DE CIÊNCIAS E EXPOSIÇÕES: O VIÉS DA SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL

No século XXI, os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável ganharam popularidade, embora não sejam sinônimos. Em muitos textos, incluindo os acadêmicos, essas denominações passaram a ser tratadas como tal. Segundo Carvalho e Dias (2018), a palavra sustentável tem origem no latim, *sustentare*, sendo corriqueiramente associada a verbos como sustentar, defender, conservar e apoiar. Frequentemente o uso do termo sustentável é associado, aos meios e formas de suportar, durante um longo tempo e de forma autônoma, diferentes “coisas” ou situações.

O dicionário Aurélio (2015) define sustentabilidade como a, a capacidade de sustentar, manter ou conservar algo importante, uma condição para determinada ação contínua. Mendez (2012), ao se aproximar na etimologia da palavra sustentável, ressalta a variedade de significados para a mesma, de acordo com o idioma no qual o termo é empregado.

Podemos assim, utilizar como exemplo a tradução na língua inglesa, da palavra sustentável, que se transforma em *sustainable*. Já em língua espanhola, são *sostenible*, *sustentable* e *sostenido*. Uma curiosidade linguística do espanhol é que de acordo com o contexto de uso, essas palavras podem ou não serem compreendidas tal qual sinônimos, como destacado por Mendez (2012).

O termo sustentável tem origem na palavra “sostenido”, mas não é sinônimo desta. “Sostenido” significa que algo pode manter-se por um determinado período de tempo. Em vez disso, sustentável refere-se a um processo que pode se manter ao longo do tempo indefinidamente sem entrar em colapso ou deteriorar-se.

Sustentável advém do vocábulo sustentar ou mais adequadamente auto sustentar, e refere-se a um processo que não necessita de fontes ou recursos externos para manter-se.

[...] pode haver uma confusão devido ao fato de que em inglês há apenas um termo “*sustainable*”, e em francês “*perdurable*”, entretanto, em espanhol utilizam-se os termos “*sustentable*” e “*sostenido*”. (Mendez, 2012, p. 18).

Sachs (2004) descreve o termo sustentabilidade como inter e transdisciplinar, associado a inúmeras possibilidades de emprego e linhas de ação. De qualquer forma, em geral, não existe entre autores e estudiosos um consenso quanto à existência de definições unânimes, certas ou erradas, acerca do termo

sustentabilidade, situação que também se aplica ao desenvolvimento sustentável e as polêmicas que permeiam a expressão.

Ressalta-se que não existe norma formalizada que determine como esses termos devem ser aplicados ou utilizados. De modo geral, existe o entendimento de que quando há objetivos relacionados a ações para sustentabilidade ou desenvolvimento sustentável, coabita o desejo de execução de ações de qualidade, contínuas e com resultados consistentes a curto, médio e longo prazo. Corroborando essa afirmativa sobre a indefinição unânime dos termos, e do modo como as ações nesse sentido devem ser desenvolvidas, Oliveira (2019, p.200-201) aponta que “autores defendem que após dezoito anos da conceitualização do termo DS, a sua aplicação ainda apresenta divergência no seu entendimento”.

Como perspectiva para sustentabilidade, o presente trabalho buscou articular afirmações acerca da temática, congregando aspectos relacionados aos museus, e a museologia ao viés sociocultural. Para tanto optou-se por adotar o ponto de vista apresentado pelo ICOM no ano de 2011.

[...] a sustentabilidade é o processo dinâmico dos museus, baseado no reconhecimento e na preservação do patrimônio tangível e intangível, onde os museus respondem às necessidades da comunidade. Para serem sustentáveis, os museus, por meio de sua missão, devem agir como parte ativa e atrativa da comunidade, agregando valor ao patrimônio e memória social.” (ICOM, p.7, 2011 - tradução nossa).

Segundo a perspectiva do ICOM, sustentabilidade é uma construção inerente às instituições museológicas, atrelando-se ao patrimônio e à memória social. Nesse sentido, ao adotarem práticas que consideram aspectos relacionados à temática, os museus cumprem com o objetivo de manter vivos na atualidade a história, a memória e o patrimônio com a finalidade de disponibilizá-los para gerações futuras.

A descrição realizada por Sachs (2004) para o termo e já apresentada anteriormente, atribui ao conceito de sustentabilidade certa flexibilidade, interessante para a construção de práticas multidisciplinares, necessárias aos espaços museais. O mesmo autor ainda propõe oito diferentes dimensões relacionadas à temática, sendo elas: ambiental, econômica, ecológica, territorial, as políticas nacionais e internacionais, além das sociais e culturais.

Ao articular a definição do ICOM (2011) e a flexibilidade, proposta por Sachs (2004), para compreender a sustentabilidade em museus, embasamos a ideia da

presente tese para abordar não só o conceito em si, mas também sua perspectiva sociocultural. Assim, a amplitude do tema nos permite que essas palavras sejam agregadas para agirem como indicador a ser avaliado em análises expositivas, executadas em museus de ciências. Se tratando da articulação entre as esferas, sociais e culturais, Francisco e Morigi (2013) apresentam a seguinte definição, para o termo, atrelado à perspectiva de instituições museológicas.

A sustentabilidade sociocultural refere-se aos propósitos da organização e a sua compatibilidade com os valores culturais e éticos da instituição e dos grupos sociais. A sustentabilidade social é o que dá ânimo ao Museu; especialmente se o trabalho realizado nele repercutir nas ações de cada membro da comunidade, tornando um sujeito participativo e corresponsável pela construção da coletividade. (Francisco; Morigi, 2013, p. 7).

A partir da delimitação das perspectivas adotadas, é válido compreender que a consolidação de aspectos relacionados à sustentabilidade e suas possibilidades se estabeleceram ao longo dos anos. O desenvolvimento sustentável começou a ser estudado com certa profundidade, motivado pelo movimento da “Primavera Silenciosa”.

Na década de 1970, especificamente em 1972, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, que ocorreu na cidade de Estocolmo, na Suécia, foram promovidos debates acerca da preocupação com os processos de industrialização que ocorria à época, sem considerar os danos causados não só ao meio ambiente, mas aos seres vivos em geral.

É relevante destacar o impacto da obra intitulada Primavera Silenciosa. Trata-se de um movimento ambientalista, que nasceu a partir de uma reportagem investigativa, que buscava apresentar à população, os malefícios, do uso massivo de agrotóxicos na agricultura (Carson, 2010). Dentre outras situações, motivou-se a partir desse marco a criação da Agência de Proteção Ambiental nos Estados Unidos. Surgem também propagandas motivadas pelo movimento, que divulgaram informações acerca da realidade da finitude dos recursos naturais. A partir desse momento, inicia-se a participação acadêmica ativa na discussão não só do assunto, mas também motivando discussões relacionadas à construção de políticas públicas ambientais.

Nos anos 1980, segundo Ibermuseus (2019), o assunto voltou a ser explorado, já que em 1983, a Comissão Mundial de Meio Ambiente e

Desenvolvimento - CMMAD da Organização das Nações Unidas, instituiu a chamada Comissão Brundtland. A comissão responsável foi designada por produzir o relatório *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum), também conhecido como Relatório Brundtland.

O documento explora os 26 princípios que compõem a Declaração de Estocolmo, ressalta modelos de desenvolvimento ineficientes e suas consequências para diversos setores da sociedade, além de formalizar uma proposta de conceituação para desenvolvimento sustentável: “[...] por desenvolvimento sustentável entende-se o desenvolvimento que satisfaz as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras para satisfazerem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1987, p. 9).

Para a produção do relatório, foram analisadas por meio de uma perspectiva coletiva, questões relacionadas ao desenvolvimento global desordenado. Os fatores elencados estavam associados, dentre outros pontos, às agressões à biodiversidade, o consumo descontrolado, a fome e a pobreza, que afetam diretamente o bem-estar da população e a conservação do planeta como um todo (Mendes, 2020). Nesse sentido, foram recomendadas ações objetivando auxiliar na mudança dos inúmeros cenários mundiais, propondo uma relação harmoniosa entre os aspectos sociais, ambientais e econômicos inerentes à existência humana.

Dessa forma, ações globais futuras deveriam priorizar perspectivas compatíveis com o desenvolvimento sustentável e implantadas pelos países membros até o ano 2000 (Adams, 2010). É oportuno ressaltar, que os conceitos relacionados a viver e conviver de forma sustentável, não foram “descobertos” pelo relatório, mas sim promovidos e popularizados a partir dos dados apresentados pelo mesmo.

O documento apresentado em 1987, é considerado uma das importantes bases para as discussões que ocorreram em 1992, na cidade do Rio de Janeiro na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida também como ECO-92 e que popularizou, segundo Dias (2006) o conceito de desenvolvimento sustentável. O evento, promoveu ações coordenadas entre diferentes nações, versando sobre as possibilidades de práticas sustentáveis além de discussões, acerca do papel educativo dos museus nesse contexto.

A ECO-92 abordou de variadas formas a perspectiva de sustentabilidade,

que até aquele momento, era explorada apenas pela vertente ambiental. (Barbieri; Cajazeira, 2012). A partir das resoluções do evento a educação passou a ser compreendida como uma importante força colaborativa, para os processos em busca do desenvolvimento sustentável. Para além também foram visitadas questões sociais e de desenvolvimento humano. De forma geral, uma visão interdisciplinar acerca da temática passou a ser adotada pelo conjunto de países integrantes e simpatizantes das causas promovidas pela ONU.

A concretização desses resultados pressupõe mudanças de hábitos e de visão social dos atores envolvidos, planejamento diferenciado de ações e estratégias governamentais, bem como avanço das políticas públicas em prol do bem comum (Drummond et al., 2005, p. 145).

Apesar do estímulo provocado pelo evento, para ampliação dos horizontes em relação à sustentabilidade, entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000, a temática ainda eram atribuídos conceitos relacionados apenas ao meio ambiente, à economia e ao aspecto social. Em relação a esses atributos, encontra-se na literatura, registro do termo “pilares”, ou da expressão “relatório de triplo resultado”. Hawkes (2001) acrescentou ao trio de termos o aspecto da “sustentabilidade cultural”.

O autor defendeu que a perspectiva é vital para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, sendo a vitalidade cultural “tão essencial para uma sociedade saudável e sustentável como a equidade social, a responsabilidade ambiental e a viabilidade econômica” (Hawkes, 2001, p. 6). Desse modo, passou-se a compreender que a integração dos pilares viabilizou a construção de práticas que apoiavam ações relacionadas à sustentabilidade, ao desenvolvimento sustentável e à educação para o desenvolvimento sustentabilidade - EDS.

Na Assembleia Geral da ONU de 2002, foi estabelecido que entre o período de 2005 a 2014 seria determinada a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS). Sob a responsabilidade da UNESCO, elaborou-se o chamado Plano Internacional de Implementação, que apresentava informações relacionadas a EDS, além de estratégias para implementação e os resultados esperados. A EDS relaciona-se à educação ambiental, e ao pensamento crítico devendo ser construída e executada de maneira inter e transdisciplinar, objetivando assim atingir as esferas afetivas, cognitivas e estéticas durante o processo de aprendizagem (Blewitt; Cullingford, 2004).

Contudo, cabe ressaltar que para Gadotti (2008), dentre outros autores, o

conceito é considerado restrito e limita à educação, já que o termo não possui a abrangência necessária para que seja atribuída a qualidade de “organização da educação”. De qualquer forma, o conceito não deve ser deixado de lado ao se considerar perspectivas relacionadas à sustentabilidade, porém é prudente compreender a necessidade de revisão do mesmo, por meio de uma ótica crítica, evitando que o mesmo seja empregado como uma forma para “mudar o mundo”. Assim, Brando e Martins (2021) definem EDS como um suporte de fomento para o estímulo à consciência crítica.

A educação visando à sustentabilidade é pertinente por tratar questões ambientais e humanas de forma integrada, objetivando o desenvolvimento da consciência crítica da sociedade por apresentar uma abordagem ambiental inter-relacionada com aspectos sociais, econômicos, políticos, culturais, científicos, tecnológicos e éticos (Brando; Martins, 2021 p. 16).

A caracterização do termo EDS, que procura de fato congrega as múltiplas dimensões relacionadas à sustentabilidade, sendo compreendida pela UNESCO (2006) como, meio de contribuir para a construção da consciência cidadã.

Educação para a Sustentabilidade tem como características ser interdisciplinar e global, ser baseada em valores como a promoção do pensamento crítico e possuir aspectos multimetodológicos, além de se desenvolver a partir de um contexto local (UNESCO, 2017, s/p).

Assim, compreende-se que a EDS contribui para o estímulo do que Grandisoli et al. (2020) chamam de aprendizagem social. Essa aprendizagem se constitui por meio de princípios participativos, inclusivos e relacionando todas as esferas de educação, incluindo o âmbito não formal. Apesar de classificada como relativamente nova, a expressão integra a educação e seus processos, as expectativas de desenvolvimento e sustentabilidade.

Compreende-se assim que museus de ciências são locais propícios, no âmbito não formal, para por meio de suas exposições promoverem ações que integrem a sociedade ao conhecimento científico produzido, conscientizando adultos e contribuindo na formação de crianças. Para Araújo et al. (2023), sustentabilidade sob a perspectiva educacional, está relacionada às possibilidades de integrações interdisciplinares.

Na esfera educacional, a sustentabilidade é tratada como tema interdisciplinar e transversal, fazendo parte dos currículos das mais diversas áreas do conhecimento. Essas interdisciplinaridade e transversalidade

possibilitam a inserção de temas que objetivam a aplicação de conceitos dentro da realidade em que os sujeitos envolvidos se inserem, colaborando em suas tomadas de decisões de uma maneira equitativa, crítica, participativa e ética (Araújo et al., 2023, p. 3).

Segundo publicação da Casa de Oswaldo Cruz (2024), vinte anos após a ECO-92, a cidade do Rio de Janeiro recebeu mais uma Conferência da ONU, relacionada ao desenvolvimento sustentável, chamada Rio+20. Durante o evento, grupos de trabalho foram distribuídos nos seguintes eixos temáticos: comunidades sustentáveis, cultura, voluntariado e acessibilidade e desenvolvidos em diferentes locais da cidade, como comunidades, museus e instituições não governamentais. O resultado desse encontro foi a publicação do relatório *The Future We Want – O Futuro que Queremos*, que se tornou marco importante nas discussões acerca da relação entre sustentabilidade, diversidade cultural e inclusão social.

Museus de fato, possuem diferentes funções perante a sociedade, que são constantemente revistas por pesquisadores do tema. Consequência desses estudos é que se admite perspectivas que relacionam essas instituições como importantes para qualidade de vida da população. Assim, entende-se que na sociedade contemporânea, instituições museais possuem bem mais do que apenas papéis contemplativos, interativos ou recreativos.

A diversificação das funções dos museus é caracterizada pela expansão do papel tradicional, ou seja, a preservação e pesquisa do patrimônio cultural, buscando assim incluir, direta ou indiretamente, novos papéis, para essas instituições como: locais de compartilhamento de experiências, espaços de interação, lazer ou educação, instrumentos de comunicação de cultura de massa que contribuem para a melhoria da vida social, motores de desenvolvimento econômico de suas respectivas comunidades, atrações turísticas em centros culturais, fontes de renda e instrumentos de emprego. As novas funções e papéis que os museus desempenham justificam a ênfase na consideração dessas instituições como recursos importantes para o desenvolvimento territorial. (Pop; Borza, p.2, 2016 - tradução nossa).

Sob essa perspectiva, os circuitos expositivos devem auxiliar as comunidades em geral na construção do senso de preservação, reconhecimento e apropriação, promovendo valores socioculturais por meio do desenvolvimento de uma exposição. Dessa forma, circuitos expositivos em museus de ciências devem viabilizar, quando possível, transformações efetivas no cotidiano de um indivíduo ou de uma comunidade, democratizando dessa forma o acesso ao conhecimento científico, seu progresso ao longo dos anos, resultados e fracassos, fazendo dos visitantes mais

que espectadores, mas parte importante, que entende e ressignifica o conhecimento apresentado.

O conceito de sustentabilidade está intrinsecamente relacionado às ações que preservem no presente, recursos que serão necessários no futuro. Partindo dessa afirmativa, entendemos que museus estão intimamente atrelados a multidimensionalidade da temática. Para Aureliano, Coan e Romeiro Filho (2016), instituições museais possuem caráter preservacionista e tem dentre suas funções o desenvolvimento de estudos e pesquisas, que bem articulados e por meio dos processos de comunicação, possíveis em uma exposição, contribuem para a função educativa dessas instituições.

Logo, quando informações passam a ser compreendidas e apropriadas pelo público, essas podem ser entendidas como ferramentas “sustentáveis”, contribuindo com a preservação para gerações futuras do conteúdo ali apresentado e fomentando a criticidade e liberdade de pensamentos e ideias, em observância da diversidade sociocultural inerente a cada espaço, no qual as instituições estão incluídas. Museus exercem sustentabilidade quando promovem acesso à cultura livre e ao conhecimento de forma irrestrita.

garantir os direitos culturais, o acesso a bens e serviços culturais, a livre participação na vida cultural e a liberdade de expressão artística é fundamental para a construção de sociedades inclusivas e equitativas. Uma abordagem da cultura baseada em direitos e respeito à diversidade cultural e linguística deve ser promovida no contexto das políticas e estruturas legais nacionais e regionais, incluindo consideração pelas minorias, equilíbrio de gênero e preocupações da juventude e dos povos indígenas específicos (UNESCO, 2013, p. 4).

A relação entre produção e divulgação de conteúdos em museus pode fomentar importantes e fecundos debates entre ideias e pontos de vista. Trabalhando sob o prisma dos museus de ciências, suas exposições na maioria das vezes, possuem em seu escopo, conhecimento científico que quando divulgado de forma acessível legitima a função social dessas instituições. Entende-se assim, que essa tipologia de museu, possui importante papel sociocultural, contribuindo de fato com a população.

O panorama da sustentabilidade pode ser explorado por meio do acervo das instituições, seus discursos, processos expositivos e/ou linguagens, entendidos como modo mais eficaz de acessar o público e envolvê-lo como parte da instituição.

Assim, o visitante pode ressignificar as informações expositivas e agregá-las às suas realidades particulares e ao seu cotidiano em comunidade. Um exemplo são as exposições relacionadas às Geociências, que podem auxiliar na compreensão da origem dos dinossauros, de fenômenos naturais, ou de temas corriqueiros nas notícias cotidianas como a origem do petróleo.

Sob um panorama histórico, a partir da segunda metade do século XX, os museus passaram a desenvolver de forma importante ações ligadas aos aspectos da sustentabilidade sociocultural. Os circuitos expositivos passaram a ter, dentre suas aspirações, aspectos relacionados à transformação social, buscando fazer com que o visitante articule seus conhecimentos prévios às temáticas ali apresentadas, construindo assim novos saberes (Franco, 2018).

Autores diversos afirmam que as perspectivas relacionadas aos museus e à sustentabilidade possuem raízes no conceito da “Nova Museologia”, que na década de 1970, propôs um novo olhar sob processos museológicos e expositivos, ressaltando aspectos inerentes à função social dos museus (Bauer, 2014).

Apesar do termo Nova Museologia ter sido utilizado pela primeira vez em publicações em 1958, o movimento de mesmo nome foi idealizado na França em 1970. Esse grupo nasceu da insatisfação de profissionais de museus que buscavam não só expor os acervos, mas fazer com que essas exposições agissem como meio de transformação, auxiliando no desenvolvimento sociocultural da sociedade da época. A “Nova Museologia é a manifestação de uma ideologia, de uma filosofia que distingue e norteia o trabalho de alguns museólogos, é um sistema de valores aberto e interativo que utiliza um novo modelo de trabalho museal” (Fernandez, 1999, p. 113).

As discussões acerca do conceito de “Nova Museologia” foram realizadas durante a Mesa Redonda “A importância e o desenvolvimento dos museus no mundo contemporâneo”, realizada em Santiago no Chile em 1972. Os conceitos ali debatidos foram disseminados para o mundo inteiro, ganhando, segundo Varine (1995), especial força na América Latina.

Uma curiosidade acerca do evento é que o mesmo seria presidido pelo educador brasileiro Paulo Freire, que teve sua participação vetada devido a sua condição de exilado à época. Porém, as ideias freirianas foram mantidas e desenvolvidas ao longo do evento, colaborando para conceituação de “museu

integral”, que dentre outros aspectos, entende o museu como espaço de viabilização de mudanças sociais.

Nessa oportunidade, indagações acerca da necessidade de participação e diálogo entre o público, e instituições museais foram base para as reflexões e discussões que propuseram o estabelecimento e a definição do conceito (Bauer, 2014). Assim foram delineadas tipologias de museus, até então inexistentes como, ecomuseus, museus de sociedade e centros de cultura científica e técnica, que em muitas localidades, possuíam além da função sociocultural a possibilidade de apoiar e viabilizar o desenvolvimento do local e do entorno os quais estavam inseridas.

Segundo Fernandez (1999), a Nova Museologia possuiu em suas bases, a possibilidade de perceber de fato a Museologia como a ciência do museu, imbuída de aspectos multidisciplinares, e atrelada à democracia cultural. Dessa forma, essa ciência é estabelecida contribuindo para o fomento do respeito cultural em todos os níveis. O modelo de museu sob esse viés é concebido como o de uma instituição interativa, no sentido de contar necessariamente com o público como parte da exposição. Assim, se faz necessário estimular a participação da comunidade, legitimando a exposição como ferramenta de diálogo, comunicação e divulgação, que viabiliza a democratização do conhecimento e a preservação do patrimônio ali apresentado.

A nova compreensão acerca da ciência do museu e do papel das instituições museais corroboraram o entendimento e legitimação da função social do museu. Sob essa ideia, a educação passou a ser realmente entendida como um dos principais pilares das instituições museais. Pode-se dizer que a partir desse momento foi possível entender o que hoje as instituições museológicas percebem como sustentabilidade sociocultural, e seu papel inerente aos museus.

Aureliano, Coan e Romeiro Filho, (2016) sinalizam que museus e exposições, a partir do conceito de Nova Museologia, foram estimulados a apresentar, quando possível, temas e abordagens, pensadas na acessibilidade infocomunicacional. A visita à exposição passou a instigar reflexões, buscando somar em alguma esfera para a vida cotidiana do visitante, seja ela, cultural, social ou até mesmo sob a perspectiva do lazer.

sociais, defesas ambientais, influências internacionais, princípios étnico culturais, defesa de direitos, instrumentos de tolerância cultural, transformação de gosto, composição de coleções - esses são alguns dos impactos socioculturais que as exposições têm provocado ao longo de séculos. Nas últimas décadas, vimos a potencialização dessas ações de impacto social, na medida em que a circulação de exposições em todo o mundo se intensificou de forma nunca antes verificada (Franco, 2018, p. 122).

A afirmação acima apresentada reforça a potência que os espaços museais e seus circuitos expositivos, no caso da presente tese, os ligados às ciências, possuem para a divulgação científica. Entende-se assim a necessidade de um olhar cuidadoso de profissionais multidisciplinares que atuam nessas instituições, para planos que articulem sustentabilidade sociocultural, a missão da instituição e público, comunicando não só o objeto, mas ideias e conceitos que contribuam para construção do pensamento crítico.

Liccardo et al. (2014) afirmam que os museus possuem grande responsabilidade na divulgação do patrimônio, independentemente de sua natureza, contribuindo para a relação da comunidade com a sua história local e promovendo ainda, por meio de exposições e mediações públicas de qualidade, atividades de educação, conscientização, turismo e lazer, auxiliando inclusive na economia do entorno, no local onde a instituição está instalada. Ações desenvolvidas, em observância às propostas apresentadas pela “Nova Museologia”, estimularam a percepção das instituições museais, como reflexo do que a sociedade deseja levar do passado, e o que se pretende deixar para o futuro.

Decarli (2013), sob a perspectiva da Nova Museologia, afirma que um museu sustentável deve congrega pelo menos três componentes: território, patrimônio e a comunidade. Dessa forma as instituições devem realizar atividades de pesquisa, preservação, exposição, comunicação, educação e divulgação científica, levando em consideração o perfil de seu público e também do não público, olhando com especial atenção para a comunidade local, buscando envolvê-la em suas atividades e fazendo da mesma parte viva dos espaços.

Outro fruto derivado dos movimentos ocorridos na década de 1970, foi o “1º Atelier Internacional dos Ecomuseus e Novas Museologias”, que ocorreu no Canadá e teve dentre seus resultados a chamada “Declaração de Quebec”. Segundo Fernandez (1999) o referido documento, dentre outras solicitações, apontou a necessidade de museus agirem em prol do desenvolvimento de comunidades

locais, além da recomendação de perceber o público como colaborador na construção do conhecimento. Outro ponto da declaração, foi a indicação de criação da “Federação Internacional para Nova Museologia”, que uma década depois originou o “Movimento Internacional para uma Nova Museologia”.

A discussão acerca de museus e patrimônio como estratégias para o desenvolvimento sustentável ocorreram de forma gradual sendo introduzidas no campo da Museologia diretamente, segundo Filipe (2011), no final dos anos de 1980. Nesse sentido, o Brasil despontou no que diz respeito ao tema, construindo um modelo de museologia social, que buscou além da articulação com a comunidade, mudanças relacionadas ao desenvolvimento social e sustentável das localidades (Santos, 2022).

A visão clara acerca da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável em museus, sob a perspectiva da função social dessas instituições e as contribuições para o futuro da humanidade, datam, segundo Cruz (2012) do início dos anos 1990. O autor ainda argumenta que, sob o viés expositivo, o tempo, a qualidade e forma de apresentação das amostras, são aspectos que passaram a ser discutidos sob a ótica da sustentabilidade sociocultural.

A Declaração de Caracas, resultado do seminário A Missão dos museus na América Latina hoje: novos desafios, realizado na Venezuela em 1992, apresentou que os museus da América Latina, são potenciais meios para possibilitar o alcance do desenvolvimento sustentável, de forma equilibrada, privilegiando o bem-estar coletivo, com atuações que vão além da guarda do patrimônio (ICOM, 1999).

Em 1998, o ICOM promoveu em San José, na Costa Rica, o encontro Museus e Comunidades Sustentáveis: Cúpula de Museus da América, no qual foram assumidos novos compromissos relacionados ao desenvolvimento sustentável em museus. Dentre as ponderações, estavam a necessidade de considerar além dos aspectos econômicos e políticos, os sociais e culturais, ao das tratativas acerca das perspectivas de sustentabilidade, inclusive em projeções a médio e longo prazo.

Assim, museus e suas diversas tipologias passaram a se compreender como instituições a serviço da comunidade, devendo contribuir, efetivamente, para os processos de desenvolvimento sustentável (Garfield; Navarro Rojas, 1998). Tal temática ganhou maior robustez institucional a partir dos anos 2000, quando

pesquisadores passaram a reforçar continuamente as potencialidades das instituições museológicas, para o auxílio e promoção do desenvolvimento sustentável, além dos referenciais ligados apenas aos indicadores econômicos ou ambientais (Santos, 2022).

No ano de 2007, a Declaração de Salvador, fruto do 1º Encontro Ibero-americano de Museus, realizado na cidade de Salvador, no Brasil, apresentou definições e reflexões acerca do conceito de cultura e da forma como museus desenvolvem um significativo papel em relação ao desenvolvimento sustentável.

como bem de valor simbólico, direito de todos e fator decisivo para o desenvolvimento integral e sustentável, sabendo que o respeito e a valorização da diversidade são indispensáveis para a dignidade social e o desenvolvimento integral do ser humano”; e dos museus como “ferramentas estratégicas para propor políticas de desenvolvimento sustentável e equitativo entre os países e como representações da diversidade e pluralidade em cada país ibero-americano (Ibermuseum, 2007, p. 3-4).

Ainda no ano de 2007, o ICOM, ao apresentar uma nova definição para museus, pela primeira vez apontou formalmente o papel dessas instituições como “a serviço” da sociedade (Oliveira, 2019). Essa atitude é considerada um passo significativamente importante, para que finalmente fosse compreendido o aspecto social dos museus. Dessa forma a barreira rasa do guiamento, foi superada, sendo compreendida a necessidade da mediação da informação como ferramenta de articulação entre educação museal e sustentabilidade. Nesse sentido, museus, enquanto instituições que possuem dentre suas atribuições, servir a comunidade, devem acompanhar as transformações sociais, os assuntos emergentes e se adaptar às realidades, enquanto instituições vivas que são (Abreu, 2012).

No ano de 2013, mais uma vez o ICOM, abordou o tema sustentabilidade, desta vez durante a 23ª Conferência Geral, realizada na cidade do Rio de Janeiro, com o tema Museus (memória + criatividade) = mudança social que tratou além do aspecto da sustentabilidade financeira, a influência dessas instituições para o desenvolvimento social.

Esse tema otimista de verdade na forma de uma equação dinamicamente reúne vários conceitos essenciais para definir o que é um museu hoje, destacando a natureza universal dessas instituições e sua influência positiva na sociedade. Ele resume a complexidade das tarefas do museu e lembra que eles devem contribuir para o desenvolvimento e reunião da comunidade (ICOM, 2013, p.04 - Tradução nossa).

A partir deste evento, o Conselho, publicou, as seguintes recomendações estratégicas aos museus, orientando que para que as instituições passassem a agir de forma a viabilizar aspectos relacionados à sustentabilidade, previstos na Agenda para o Desenvolvimento Sustentável que seria lançada após 2015.

Assumir uma postura estratégica na elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para garantir que os museus estejam localizados na Agenda de Desenvolvimento pós 2015; Promover a valorização dos museus por meio de indicadores sociais, econômicos, culturais e ambientais de desenvolvimento por meio de um quadro político até o final de 2014; Estabelecer uma campanha forte e eficaz através de todos os comitês, alianças e outros órgãos e parceiros da ICOM para o desenvolvimento sustentável dos museus, incluindo a salvaguarda de coleções durante a crise econômica; Defender junto à ONU e da UNESCO a criação do Ano Internacional da ONU para Museus (ICOM, 2013, p. 6).

No mesmo ano, ocorreu na China, por iniciativa da UNESCO o congresso internacional, A cultura: chave para o desenvolvimento sustentável. Com a participação de 81 países e inúmeras organizações governamentais. Fruto do evento foi a “Declaração de Hangzhou”. O documento relaciona diretamente à cultura ao desenvolvimento sustentável, enumerando argumentos de como essa articulação poderia contribuir para ações futuras.

Segundo publicação da Ibermuseus (2019) a declaração aponta fatores que corroboram com a necessidade do desenvolvimento de políticas que tenham como objetivo a democratização ao acesso cultural. Ademais, as propostas apresentadas, enumeraram os objetivos para serem adotados e cumpridos, em observância também à já citada Agenda das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável que seria lançada após o ano de 2015.

[...] recomendamos a inclusão na agenda das Nações Unidas para o desenvolvimento pós-2015 de um objetivo específico centrado na cultura, baseado no patrimônio, na diversidade, na criatividade e na transmissão dos conhecimentos, que inclua metas e indicadores claros ligando a cultura a todas as dimensões do desenvolvimento sustentável. (UNESCO, 2013, p.10 – tradução nossa).

Em 2015 a ONU, lançou a chamada “Agenda 2030” propondo 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), compostos de 169 metas elaboradas por países e governos ao redor do mundo integrantes da organização (ONU, 2015). Os

objetivos são: 1 - erradicar a pobreza; 2 - erradicar a fome; 3 - saúde de qualidade; 4 - educação de qualidade; 5 - igualdade de gênero; 6 - água e saneamento; 7 - energias renováveis e acessíveis; 8 - trabalho digno e crescimento econômico; 9 - indústria, inovação e infraestruturas; 10 - reduzir as desigualdades; 11 - cidades e comunidades sustentáveis; 12 - produção e consumo sustentáveis; 13 - combater as alterações climáticas; 14 - oceanos, mares e recursos marinhos; 15 - ecossistemas terrestres e biodiversidade; 16 - paz e justiça; 17 - parcerias para o desenvolvimento. Cabe ressaltar, que nesse momento ainda não havia uma referência direta à cultura, nem nos ODS e nem como forma de viabilizar os anseios propostos na Agenda (Casa de Oswaldo Cruz, 2024).

Os objetivos da supracitada Agenda estão envoltos em compromissos de caráter transdisciplinar, perpassando inclusive o aspecto social e educativo do desenvolvimento sustentável. Tendo em vista as metas apresentadas, pelo documento, no ano de 2018 o ICOM, estabeleceu o Grupo de Trabalho para Sustentabilidade. Ao referido grupo coube considerar os diversos aspectos relacionados à sustentabilidade em museus, apoiando o Conselho acerca da criação de diretrizes e ações integradas aos ODS, reforçando a percepção que museus e suas exposições como potenciais ferramentas para a sustentabilidade.

Ainda em 2018, considerando a Agenda 2030, as instituições museais foram reconhecidas pela Organização como agentes para o desenvolvimento sustentável. Essa referência está na publicação *Culture for the 2030 Agenda*, considerado formalmente o primeiro movimento internacional a relacionar museus como ferramentas estratégicas no apoio ao cumprimento dos objetivos estabelecidos pela ONU.

Em 2019, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em parceria com o ICOM, publicou o guia *Culture and local Development: Maximising the Impact - Launch version Guide for Local Governments, Communities and Museums*, (Cultura e Desenvolvimento Local: Maximizando o Impacto - Versão de lançamento Guia para Governos Locais, Comunidades e Museus), que apresentou as possibilidades de atividades desenvolvidas em museus que poderiam ser articuladas aos os objetivos da “Agenda 2030” da ONU (Gabardo Júnior, 2023).

desenvolvimento comunitário; 3. Catalisar sociedades culturalmente conscientes e criativas; 4. Promover os museus como espaços de inclusão, saúde e bem estar; 5. Integrar o papel dos museus no desenvolvimento local (OCDE; ICOM, 2019, p. 15).

Posteriormente, ainda em 2019, o tema sustentabilidade voltou a ser abordado pelo ICOM na 25ª Assembleia Geral, realizada em Kyoto, no Japão, que teve como tema “Museus como núcleos culturais: o futuro das tradições”. Esse encontro culminou em duas diferentes resoluções: i) Sustentabilidade e implementação da Agenda 2030: transformar nosso mundo e ii) Museus, comunidades e sustentabilidade.

As reflexões acerca desses apontamentos nasceram de discussões relacionadas à realidade atual do planeta, e as atitudes chamadas de insustentáveis que fomentam crises mundiais de diversas naturezas, maximizando, situações de conflitos, desigualdade social dentre outros temas. Entende-se assim que de maneira geral, as práticas em museus podem apoiar o enfrentamento de “crises e iniciar a criação de caminhos para um futuro sustentável” (ICOM, 2019, p. 2).

Reconhecer que todos os museus têm um papel a desempenhar na formação e criação de um futuro sustentável através de nossos diversos programas, parcerias e operações;

Endossar o chamado urgente do Grupo de Trabalho sobre Sustentabilidade da ICOM para que os museus repensem e reformulem seus valores, missões e estratégias;

Familiarizar-se e auxiliar de todas as formas possíveis, os objetivos e as metas dos ODS da ONU e usar a Agenda 2030 'Transformando nosso Mundo' como estrutura orientadora para incorporar a sustentabilidade em nossas próprias práticas internas e externas e programação educacional; e capacitar a nós mesmos, nossos visitantes e nossas comunidades através de contribuições positivas para alcançar as metas da Agenda 2030, transformando nosso mundo; reconhecendo e reduzindo nosso impacto ambiental, incluindo nossa pegada de carbono, e ajudando a garantir um futuro sustentável para todos os habitantes do planeta: humanos e não-humanos (ICOM, 2019, p. 2).

Sob esse aspecto o Ibermuseus, também em 2019, produziu a publicação “Marco Conceitual Comum Sobre a Sustentabilidade”. O texto apresentou um panorama de possibilidades e conceitos para discussão da temática, levando em consideração a realidade museológica, dos países que compõem o observatório: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, El Salvador, Espanha, México, Peru, Portugal, República Dominicana e Uruguai.

Para o desenvolvimento do marco, foram utilizadas metodologias qualitativas

de análise documental, observando o conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, além de suas aplicações no campo museal. Com as delimitações sinalizadas, a fase seguinte do projeto, sistematizou e analisou, as questões levantadas, buscando compreender como o desenvolvimento dos supracitados conceitos ocorreram nos diferentes países que compõem a organização.

A conclusão desse processo foi que de fato, acerca da temática existiam e ainda existem muitos dissensos nas definições utilizadas. Objetivando a organização das informações, essas foram dispostas em três perspectivas, conforme o Quadro 7 a seguir.

QUADRO 7 – PERSPECTIVAS PARA ANÁLISE DE INFORMAÇÕES

1	Compreensão dos paradigmas internacionais relativos à sustentabilidade das instituições e processos museais, os quais, para efeitos da pesquisa, foram entendidos como referenciais conceituais ou de atuações, produzidos e legitimados por atores identificados com a causa do desenvolvimento sustentável vinculado às instituições e processos museais.
2	Revisão das pesquisas preexistentes para evidenciar a produção técnico-científica em relação ao tema na perspectiva de acadêmicos e especialistas de distintas áreas do conhecimento no âmbito ibero-americano.
3	Apresentação do ambiente institucional para mostrar os componentes que garantem as ações que se traduzem em leis, normas, instituições e políticas públicas orientadas para o tema em cada país.

FONTE: Adaptado de Ibermuseus, 2019, p. 62–63.

Verificou-se ainda, que algumas das instituições alocadas nos países membros do Ibermuseus já vinham realizando ações voltadas para sustentabilidade e produzindo conhecimento relacionado ao tema. Compreende-se assim que esses movimentos não foram só resultado de pesquisas institucionais, mas também, fruto do trabalho de pessoas interessadas na temática, para além do ambiente acadêmico.

As diferentes pesquisas e desenvolvimento de conceituações, metodologias e práticas próprias acerca do tema, dentre outras conclusões, foram essenciais para a construção de um marco completo, que elencou quatro dimensões para serem analisadas em museus com relação à sustentabilidade. As possibilidades dimensionais delineadas foram: sociais, ambientais, econômicas e culturais, e elas

não são conceitos esgotados ou taxativos, pois entende-se a necessidade de adaptação e expansão, bem como de diferentes abordagens na aplicação dos mesmos, de acordo com as particularidades das instituições.

A dimensão ambiental de forma geral relaciona-se às ações que podem ser desenvolvidas pela instituição museal como forma de contribuição para a proteção da biodiversidade ou a preservação dos recursos hídricos, reduzindo impactos ambientais e o consumo desnecessários. Já a dimensão cultural, está voltada para as mudanças e as diversidades encontradas em comunidades e grupos que visitam e compõem a instituição.

Quanto à dimensão econômica, entende-se que está atrelada a gestão sustentável de recursos e a participação da instituição na economia local, como por exemplo, por meio de exposições que oportunizem o aumento da circulação de pessoas em determinada localidade, movimentando além das próprias instituições, estabelecimentos de naturezas diversas do entorno. E, finalmente, a dimensão social está atrelada à contribuição que as instituições, podem promover ao proporcionarem, acesso, democratização e apropriação das informações científicas, contribuindo para a minimização das diferenças sociais.

Dentre as discussões realizadas pelas 22 instituições que compõem a Ibermuseus está a “Mesa Técnica de Sustentabilidade das Instituições: processos museais” que, em 2017, propôs linhas de ação operacionais para definir museus e processos museais sustentáveis.

Os Museus e Processos Museais sustentáveis são aqueles que se comprometem com a sustentabilidade em suas dimensões ambiental, cultural, social e econômica, promovendo uma gestão que responda às necessidades de seu entorno e que valorizem o patrimônio museológico para as gerações presentes e futuras.

Os Museus e Processos Museais sustentáveis preocupam-se com a sua função social, de caráter transformador, com objetivos e metodologias para o desenvolvimento integral de ações que incidam positivamente nas dimensões cultural, social, ambiental e econômica.

São proativos e estabelecem laços com o seu entorno, a fim de inter-relacionar as quatro dimensões, mantêm uma reflexão sobre elas e propiciam a participação cidadã, com especial atenção ao contexto histórico.

A sustentabilidade é concebida como um processo de melhoria contínua, considerando as características e diferentes situações de origem dos museus.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável devem inspirar a relação museu comunidade, sendo também referência a “Carta Cultural Ibero-Americana”, a “Declaração de Salvador” e a “Recomendação UNESCO para a proteção e promoção dos museus e suas coleções, sua diversidade

e seu papel na sociedade (Ibermuseus, 2017, s/p.).

Complementarmente, são necessários esclarecimentos acerca de três documentos referenciados na ata da reunião e que também abordam trechos que relacionam sustentabilidade e instituições museais. Segundo a Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura - OEI, 2006 a Carta Cultural Ibero-Americana é um documento formulado ao longo de muitos anos e aprovado em 2006 na 16ª Cúpula Ibero-Americana.

A carta estabelece bases para cooperação cultural entre os Estados ibero-americanos sendo a cultura elencada dentre os itens primordiais para o desenvolvimento socioeconômico. Dentre os principais objetivos apresentados na Carta está o “princípio da contribuição para o desenvolvimento sustentável, a coesão e para a inclusão social” (OEI, 2006, s/p.).

Já a Declaração de Salvador, citada na presente tese anteriormente, possui dentre suas diretrizes, as seguintes afirmações, nos pontos 1 e 3 que articulam os temas sustentabilidade e cultura abrangendo instituições museais:

1 – Compreender a cultura como bem de valor simbólico, direito de todos e fator decisivo para o desenvolvimento integral e sustentável, sabendo que o respeito e a valorização da diversidade cultural são indispensáveis para a dignidade social e o desenvolvimento integral do ser humano.

3 – Compreender os museus como ferramentas estratégicas para propor políticas de desenvolvimento sustentável e equitativo entre os países e como representações da diversidade e pluralidade em cada país ibero-americano (DECLARAÇÃO DE SALVADOR, 2007, p. 7).

Enfim, o último documento referenciado na ata da reunião supracitada, a Recomendação UNESCO para a proteção e promoção dos museus e suas coleções, sua diversidade e seu papel na sociedade foi aprovado em 2015 na 38ª Conferência Geral da ONU, e versa sobre a importância da coesão social para o desenvolvimento sustentável:

[...] a preservação, o estudo e a transmissão do patrimônio cultural e natural, tangível e intangível, em condições móveis e imóveis, são de grande importância para as sociedades, para o diálogo intercultural entre os povos, para a coesão social, e para o desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2015, p.03).

Assim, retornando ao escopo, será apresentado na sequência as dimensões, características e termos do Panorama Conceitual Sobre as Dimensões do

Desenvolvimento Sustentável nas Instituições e Processos Museais. Essa publicação é fruto das discussões do grupo técnico formado no âmbito do Ibermuseus, responsável pelo Marco Conceitual da organização, publicado em 2019.

Apresentamos no Quadro 8, as características e termos inerentes às diferentes dimensões atribuídas ao desenvolvimento sustentável de acordo com o panorama e que podem ser aplicadas às instituições e processos museológicos, reforçando a pertinência da integração entre museus e sustentabilidade, que pode ser entendida como um dos pilares das práticas museológicas.

QUADRO 8 – PANORAMA CONCEITUAL SOBRE AS DIMENSÕES DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS INSTITUIÇÕES E PROCESSOS MUSEAIS

Dimensões	Características	Termos
Ambiental	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservação das coleções e dos edifícios;</li> <li>2. Redução do uso de recursos: prevenção e reciclagem de materiais das montagens expositivas, redução do consumo de energia e de água nas instalações, etc.;</li> <li>3. Redução da emissão de poluentes: águas residuais, contaminação atmosférica, geração de resíduos;</li> <li>4. Integração dos aspectos ambientais nos temas de comunicação;</li> <li>5. Conhecimento do seu impacto ambiental isolado e integrado no seu entorno; 6- Proposição e aplicação de ações de melhoria, tais como a diagnose ambiental e a ecologia de serviços.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Diagnose ambiental. Ecologia de serviços.</li> <li>b. Impacto ambiental.</li> <li>c. Redução da emissão de poluentes.</li> <li>d. Redução do uso de recursos.</li> </ol>
Cultural	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Espaço de reflexão, discussão e debates;</li> <li>2. Articulador na dimensão temporal: passado-presente-futuro;</li> <li>3. Promotor da interculturalidade e da diversidade cultural;</li> <li>4. Promoção do património íntegra.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Diversidade cultural.</li> <li>b. Interculturalidade.</li> <li>c. Património.</li> <li>d. Património cultural.</li> <li>e. Património intangível.</li> <li>f. Património integral.</li> <li>g. Património natural.</li> </ol>

Social	<p>Acesso e participação das comunidades;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ações de conscientização, capacitação, investigação, organização e difusão envolvendo as comunidades;</li> <li>2. Preservação da memória e da coesão social;</li> <li>3. Contribuição na diminuição das diferenças sociais de maneira universal, democrática e participativa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Coletividade.</li> <li>b. Comunidade.</li> <li>c. Função social dos museus.</li> <li>d. Inclusão social.</li> </ol>
Econômica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participação pública, privada ou mista nos processos administrativos e de gestão das instituições museais;</li> <li>2. Planejamento a curto, médio e longo prazo;</li> <li>3. Escolha de recursos economicamente eficientes;</li> <li>4. Implantação de sistemas de monitoramento contra desperdícios;</li> <li>5. Geração de recursos por meio de autofinanciamento (patrocínios, associações e desoneração de impostos) ou pela prestação de serviços e vendas de seus produtos;</li> <li>6. Articulação com experiências de turismo e de recreação;</li> <li>7. Contribuição para o desenvolvimento da economia local.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Geração de recursos.</li> <li>b. Financiamento.</li> <li>c. Manutenção.</li> <li>d. Sustentabilidade institucional.</li> <li>e. Turismo cultural.</li> </ol>

FONTE: Adaptado de Ibermuseus, 2019.

Os termos apresentados no quadro são resultados de profundas análises relacionadas às possíveis dimensões de sustentabilidade percebidas em museus e apresentadas com intuito de auxiliar e apoiar a gestão de instituições museológicas e processos expográficos, por uma trajetória sustentável. Assim se faz necessário que museus passem por transformações, observando cuidadosamente, seu potencial educativo em conjunto com suas potencialidades relacionadas à sustentabilidade.

Embarcar no caminho do desenvolvimento sustentável exigirá uma profunda transformação na forma como pensamos e agimos. Para criar um mundo mais sustentável e engajar-se com questões relacionadas à sustentabilidade, como descrito nos ODS, os indivíduos devem se tornar agentes de mudança direcionada à sustentabilidade. Eles precisam de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes que lhes permitam contribuir para o desenvolvimento sustentável. A educação, portanto, é crucial para a consecução do desenvolvimento sustentável...(i) os educandos a tomar decisões informadas e adotar ações responsáveis para assegurar a integridade ambiental, a viabilidade econômica e uma sociedade justa para as gerações presentes e futuras; (ii) as pessoas a refletir sobre as próprias

ações, tendo em conta seus impactos sociais, culturais, econômicos e ambientais atuais e futuros, a partir de uma perspectiva local e global (UNESCO, 2017, p. 7).

Aprofundado a dimensão sociocultural nos museus de ciências observa-se as instituições e suas exposições, como agentes que possuem função social, atuando como um espaço democrático de educação, lazer e contato para ações entre a comunidade e divulgadores científicos. Instituições museais atuam como espaços de salvaguarda, perpetuação e divulgação de seus acervos, sejam os acondicionados em reserva técnica ou em exposição, artefatos ou elementos da bio e geodiversidade, ex-situ e por que não in-situ? Essas instituições são uma janela de possibilidades sociais, fomentando o desenvolvimento sociocultural em diferentes esferas.

Sendo a Instituição Museu uma grande promotora do desenvolvimento do ser humano ao retratar a sua diversidade e a variada gama de possibilidades da civilização representada pela cultura (material e imaterial) depositada no seu acervo, apresentada em suas ações, os museus são também importantes promotores da sustentabilidade integrada. Assim cabe a análise da questão de como as dimensões social, econômica, cultural e ambiental podem ser desenvolvidas no âmbito museal, e como a organização estrutural do local e os vínculos externos influenciam nesse processo e na cidade (Silva, C. R. da, 2016, p. 56).

Studart (2014) afirma que o museu é uma instituição “geradora” de conhecimento, desenvolvendo pesquisas por meio do seu corpo técnico, além de divulgadora de conhecimento, que lança mão de ferramentas como suas exposições, para abordar e debater questões sociais da atualidade, contribuindo na estruturação de reflexões sociais. Instituições museológicas também podem ser compreendidas como espaços para conscientização e debates, fomentando mudanças de atitudes e de comportamentos dos cidadãos. Esses locais são de fato espaços de educação pública e como tal, não devem oferecer apenas uma exposição com informações dispostas de forma passiva, mas uma experiência efetiva e participativa (Farrington, 2014).

Para Chagas e Gouveia (2014), instituições museais devem sempre se perceber como espaços com claros compromissos éticos e sociais para com a sociedade, buscando assim de acordo com suas realidades, contribuir para combater preconceitos, injustiças e desigualdades sociais, utilizando seu aspecto

educativo, imbuído em todas as atividades realizadas pela instituição, com especial atenção aos processos expositivos. Nesse sentido, museus são percebidos como agentes que contribuem para promoção social e desenvolvimento sustentável. As ações para o desenvolvimento sustentável visam acima de tudo, promover a educação, a coesão social e a divulgação de qualidade tornando acessível o conhecimento científico (UNESCO, 2015).

Justo ainda, é ressaltar que em 2015, o ICOM celebrou o Dia Internacional do Museu em torno do tema “Museus para uma sociedade sustentável”. No mesmo ano, o Brasil promoveu a “13ª Semana Nacional de Museus” com a mesma temática. O evento promovido pelo IBRAM, fomentou discussões relacionadas aos aspectos da sustentabilidade econômica, ambiental e sociocultural, possíveis de serem desenvolvidos na gestão de instituições museais. Elencar esses eventos e documentos ilustram como o aspecto da sustentabilidade em museus passou a ser importante fator considerado pela comunidade museológica, nacional e internacional.

Podemos também pensar uma vida sustentável com o estabelecimento de uma relação economicamente viável com o mundo. Tal concepção pode se aplicar aos museus, por exemplo, por meio da utilização de seu potencial gerador de emprego e renda, bem como pelo estabelecimento de parcerias com empreendedores locais, de modo a fomentar o desenvolvimento da região e favorecer o equilíbrio do que está à sua volta (IBRAM, 2015, p. 2).

No ano de 2023, mais uma vez o ICOM abordou a temática da sustentabilidade, desta vez a escolha ocorreu em comemoração ao Dia Internacional dos Museus, com o título Museus, sustentabilidade e bem-estar. Optar por essa temática, não foi uma ação aleatória tendo em vista a apresentação da nova definição de museu pela instituição que abordou agora diretamente, conceitos como sustentabilidade e diversidade.

O evento, além de trabalhar o viés sociocultural da temática sustentabilidade, abordou diretamente os ODS da Agenda 2030, aprofundando-se nos 3 - saúde de qualidade; 13 - combater as alterações climáticas e 15 - ecossistemas terrestres e biodiversidade. Esse evento ilustra a contribuição dos profissionais de museus no aprofundamento da temática sustentabilidade.

Os profissionais de museus são protagonistas e motores fundamentais destes processos de construção de instituições mais sustentáveis e

inclusivas. Importa criar políticas efetivas de formação, recrutamento, valorização das carreiras, promovendo condições de trabalho aliciantes para a necessária ampliação e renovação geracional dos seus quadros técnicos. As pressões e a urgência dos desafios hoje colocados justificam ainda o reforço dos museus que se encontram em situação de fragilidade para o bom desempenho das suas funções básicas e essenciais, e que se não virem todos os problemas apontados encarados dificilmente poderão desempenhar outras funções igualmente relevantes no presente e no futuro (FELISMINO, 2023, s/p).

No Brasil, atualmente, uma das ferramentas de apoio para gestão museal e no planejamento das atividades que corroboram, para integração de saberes e proporcionam a observação de aspectos de sustentabilidade em museus, suas exposições e seus processos museais é o Plano Museológico. Segundo o Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM:

O Plano Museológico é uma ferramenta de gestão estratégica para museus. Trata-se de um documento que define conceitualmente a missão, a visão, os valores e os objetivos da instituição, e alinha, por meio de um planejamento estruturado e coerente, seus programas, seus projetos e suas ações. Um Plano Museológico deve representar o passado, o presente e, sobretudo, o futuro da instituição, priorizando as ações a serem desenvolvidas pelo museu para o cumprimento da sua função social e para constituir-se como um documento balizador de sua trajetória. O Plano Museológico deve ser elaborado com a finalidade de orientar a gestão do museu e estimular a articulação entre os seus diversos setores de funcionamento, tanto no aprimoramento das instituições museológicas já existentes quanto na criação de novos museus (IBRAM, 2023, s/p).

O documento auxilia na gestão estratégica das instituições brasileiras, sendo obrigatório nos museus públicos. O ideal é que o Plano, quando elaborado e implantado pelas instituições museológicas, inspire a articulação entre os setores e as especialidades dos que permeiam os museus, estimulando assim aspectos que corroborem para o desenvolvimento da função social dos mesmos.

Segundo Chagas, Studart e Storino (2014), as instituições museais devem, declaradamente, se comprometer em contribuir para construção do senso crítico da população, buscando complementar o exercício da cidadania e promover a qualidade de vida. Filipe (2011), oferece um ponto de vista analítico, acerca de desenvolvimento sustentável, no qual articulam-se suas várias possibilidades de forma integrada, seja pela ação individual ou em grupo dos diferentes atores envolvidos nas dinâmicas institucionais.

Creio que todos estamos de acordo sobre a necessidade de os museus se

interpelarem sobre o desenvolvimento sustentável e mesmo sobre a sua sustentabilidade no mundo atual, sempre que possível envolvendo os públicos na abordagem dos problemas sobre o ambiente, a economia, as questões sociais e a cultural. [...] convoca também o problema da sua diversidade e da capacidade de cada museu cumprir os seus objectivos. Exige-nos tratar [...] os meios e os processos de funcionamento ou os modelos de gestão dos museus. Que recursos financeiros e humanos se mobilizam e são necessários ao cumprimento da sua missão. Como vivem os museus e em que condições se preservam e comunicam os respectivos acervos. Em última instância, apuramos se o poder de mobilização de recursos e de financiamento público pelos museus e de retenção de bens culturais sob sua gestão se reflete positivamente na vida das populações e se estas têm algumas formas de participação nestes processos (Filipe, 2011, p. 2-3).

Freire (2002) afirma que as atividades educativas, culturais e sociais, desenvolvidas em museus podem e devem causar impactos positivos na sociedade, fazendo com que o público, se perceba agente disseminador do conhecimento adquirido, agindo via a construção autônoma de conclusões, motivando mais pessoas a se apropriarem do espaço museal. Aureliano, Coan e Romeiro Filho (2016) afirmam que na atualidade, as instituições museais, compreendem sua função em servir a sociedade, abandonando a antiga ideia elitista na qual a preocupação principal das instituições eram apenas os seus acervos.

Ressalta-se que não figura dentre as expectativas do presente trabalho, desconstruir as noções de elite ainda incrustadas em alguns aspectos sociomuseológicos, mas sim ressaltar a mudança de perspectiva, a partir dos questionamentos provocados pela Nova Museologia, compreendendo assim o surgimento de uma nova possibilidade acerca de exposições e instituições museológicas.

Os circuitos expositivos são as vias que viabilizam o contato direto entre museu, conhecimento, ciência e público. Cury (2005a) compara o processo expositivo em uma instituição museal ao topo de um iceberg, ou seja, pesquisas, discursos, conhecimentos, são trabalhados na base, para que seja construída a mais acessível linguagem no topo, abrangendo assim um público amplo e irrestrito.

Alderoqui (2012) sublinha tal afirmação quando sinaliza o potencial dos museus enquanto espaços de educação não formal, que contribuem para construção do conhecimento autônomo, lançando mão de exposições educativas. Sob o aspecto museológico e sustentável, as exposições devem contar na construção de seus discursos, com o trabalho transdisciplinar entre pesquisadores,

museólogos, curadores e educadores, buscando assim uma melhor interação com os visitantes.

Segundo o Código de Ética do Conselho Internacional de Museus (2004), a educação é um dos oito princípios básicos da instituição museológica e pode ser viabilizada por meio das exposições:

Os museus têm o importante dever de desenvolver o seu papel educativo atraindo e ampliando os públicos egressos da comunidade, localidade ou grupo a que servem. Interagir com a comunidade e promover o seu patrimônio é parte integrante do papel educativo dos museus (ICOM, 2004, p. 24).

Observando o viés da dimensão sociocultural em relação à sustentabilidade, Scheiner (2014), aponta que o aspecto pedagógico do museu, deve estimular a capacidade de imaginar do sujeito. Para isso é necessário utilizar recursos e linguagens expositivas atrativas. Seguindo esse raciocínio, é importante trazer à tona, a afirmação de Gil, González e Vilches (2002), acerca do papel social da instituição museal para educação cidadã:

Trata-se da contribuição dos educadores, para viabilizar a participação cidadã, na discussão de problemas, confrontando a sociedade, na busca de soluções. O objeto de pesquisa, pode se concentrar justamente em estudar o papel que os museus possuem e pode ser atribuído como fundamental para o processo de educação cidadã (Gil; Gonzáles; Vilches, 2002 p.100 - tradução nossa).

Museus possuem potencialidades quando se trata da articulação entre mediação, exposição e atividades educativas, que dão robustez aos debates das possibilidades de sustentabilidade sociocultural nesses espaços. Aureliano, Coan e Romeiro Filho (2016), afirmam que museus podem ser compreendidos como espaços para o diálogo, entre assuntos da atualidade, ainda que exista alguma dificuldade em manter a harmonia entre os diferentes aspectos da sustentabilidade.

Cury (2009), é enfática quando relaciona exposições, educação e a democratização da informação. A autora entende que a relação com o patrimônio que acontece por meio das exposições é educativa em todos os aspectos, e corrobora para função social das instituições museais, contribuindo com o atributo da sustentabilidade. Corroboram Francisco e Morigi (2013), quando afirmam que o papel da instituição museológica é amplo e sua gestão precisa considerar a

discussão das diferentes dimensões atribuídas à sustentabilidade.

No mundo contemporâneo, o papel do Museu não se limita a ser o “guardião” da herança cultural do passado. O Museu é um espaço de reflexão, discussão, de debates sobre as questões que nos inquietam no presente e, ao mesmo tempo, pode servir de ‘abrigo’ a elas, transpassando os tempos, auxiliando os cidadãos a construir um mundo mais sustentável. Assim, pensar na gestão de um Museu significa repensar práticas, rever ações, debater, questionar, mobilizar e, sobretudo, participar socialmente da criação de uma cultura para construção de um mundo mais sustentável (Francisco; Morigi, 2013, p. 15).

A função social também articula-se a outros atores sociais como Estado e escola, e assim a união dessas instituições e muitas outras pode viabilizar a diminuição da segregação e da exclusão social, por meio de atividades inclusivas e da proposição de políticas que possibilitem a participação da comunidade (Catriota, 2007). Sob os aspectos para viabilização da participação social, espera-se que museus de ciências proporcionem por meio de suas atividades, em especial as exposições, mais do que apenas a possibilidade de contato com o conhecimento científico, mas a compreensão dos mesmos.

[...] A imagem do museu enquanto instituição intocável, que apenas tinha de se justificar perante uma pequena elite cultural, desapareceu no momento em que se deu o processo de democratização do acesso à cultura e à aprendizagem, e à sua crescente popularidade. Consequentemente, esta mudança obrigou os museus a olharem para o mundo que os rodeia e estar atento às pessoas que nele vivem e às mudanças da sociedade (Andrade, 2008, p. 53).

Scheiner (2014) afirma que a instituição museológica deve ser inclusiva, e suas exposições devem auxiliar na compreensão do passado, para melhor organização do presente, discutindo perspectivas e contribuindo para estruturação do futuro. Essas ações legitimam sua função e responsabilidade social. Assim, busca-se promover e acolher as diversidades sociais, culturais e intelectuais, que compõem os visitantes e as perspectivas de sustentabilidade sociocultural.

Oportuno apresentar, que a partir das reflexões expostas, houve a promoção do 1º Prêmio ICOM. O objetivo da premiação é condecorar práticas de desenvolvimento sustentável em museus, sendo o ganhador conhecido em 2025 e escolhido dentre as instituições previamente inscritas no evento e que buscaram desenvolver ações para sustentabilidade e em prol da implantação da Agenda 2030.

Retomando a lupa sobre a sustentabilidade sociocultural especificamente, em

museus de ciências, espera-se que as exposições congreguem de forma satisfatória conhecimentos transdisciplinares apoiando os processos de educação e divulgação científica. Assim, Pop e Borza (2016) reforçam que a sustentabilidade em museus precisa ser compreendida como integrada às práticas museológicas.

A pesquisa sobre museus e sustentabilidade geralmente se concentra na definição do conceito de sustentabilidade em museus, demonstrando a necessidade de integração desse conceito nas práticas museológicas, descrevendo as formas pelas quais as diversas atividades e medidas adotadas pelos museus contribuíram ou podem contribuir para aprimorar o conceito e a prática do desenvolvimento sustentável (Pop; Borza, 2016, p. 2).

O processo de análise expositiva é um meio efetivo para verificar se a comunicação com o público está de fato ocorrendo, já que tal aspecto é primordial para os processos de educação não formal dentro de museus, principalmente sobre a perspectiva da sustentabilidade. Essa ação investigativa pode ser realizada por meio da verificação de indicadores, que apontem se determinado momento expositivo, primou ou prima, por particularidades relacionadas à sustentabilidade e ao exercício da cidadania.

No próximo capítulo, serão apresentadas perspectivas para análises expositivas, com vistas a exposições museológicas desenvolvidas em museus de ciências. O objetivo dessa construção teórica, será, propor indicadores para avaliação de mostras desenvolvidas e apresentados em instituições museológicas de temática científica construídas e articulado com as diferentes perspectivas teóricas apresentadas e discutidas ao longo da presente tese.

#### **4 – EXPOSIÇÕES E ANÁLISE EXPOSITIVA: PERSPECTIVAS DE SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL EM MUSEUS DE CIÊNCIAS**

Uma exposição “configura-se como a arte de organizar e articular essas unidades, esses objetos/signos, em discursos coerentes e significantes para sociedade” (Horta, 2005, p. 25). Quando não existe uma sustentação lógica no discurso expositivo, o museu e suas mostras, acabam ganhando ares de um grande “gabinete de curiosidades”. Verifica-se que os objetos, apesar de atrativos, não cumprem um dos principais papéis da exposição, o de se comunicar efetivamente com o público.

Inúmeros conceitos são adotados para buscar contextualizar exposições museológicas, principalmente quando se trata de admiti-las como ferramentas de comunicação. As conceituações adotadas no presente trabalho foram selecionadas por estarem atreladas ao entendimento de exposições como meio de comunicação e conexão entre cientistas, curadores, educadores de museus e público. A partir da compreensão acerca das possibilidades expositivas, é que perspectivas de análises, são propostas para que a ação seja realizada com qualidade. Gruzman (2012) afirma que exposições, apesar de inseridas em museus, podem ser analisadas como ações independentes, que podem ser estudadas desde o processo de concepção até sua apresentação final.

Circuitos expositivos podem, segundo Davallon (1992), associar diferentes objetos, dentre originais e réplicas, elementos informativos, dentre outras possibilidades para representação do conteúdo científico.

Exposições precisam ser encaradas como “uma formulação de ideias, conceitos, problemas, sentidos, expressos por meio de vetores materiais” (Meneses, 1992, p. 108). O ato de expor se relaciona à função de apresentar uma ideia, a partir de um recorte conceitual e/ou temporal, atrelado a ações de pesquisa e documentação, que contribuem para que os acervos sejam expostos de forma clara e acessível. Para isso, são necessárias as chamadas “perguntas fundadoras” que norteiam e auxiliam no desenvolvimento expositivo. Essas são propostas por Franco (2018) como ferramentas, para apoiar a progressão do discurso expográfico e

podem ser conhecidas no Quadro 9.

QUADRO 9 – PERGUNTAS FUNDADORAS

<b>O quê?</b>	Analisar e definir a história, o fato científico que será divulgado, o tema abordado.
<b>Por quê?</b>	Fundamentar a relevância da opção tomada, a importância do tema escolhido para aquele momento ou local, justificativas para a escolha e a sua pertinência.
<b>Para quem?</b>	Público-alvo da exposição.
<b>Com o quê?</b>	Acervo que pode ser selecionado, recursos que podem ser empregados.

FONTE: Adaptado de Franco (2018).

Essas indagações, apoiam o desenvolvimento expositivo pela equipe e, também podem auxiliar o público em seu primeiro contato com o ambiente expositivo. A essa dinâmica, quando relacionada ao público, Meneses (1992) chama de alfabetização museológica. Tal ação é de suma importância, principalmente em situações de primeiro contato com ambiente museal e consiste na familiarização de indivíduos com as intenções expositivas.

Os sujeitos são situados acerca das temáticas e objetivos do circuito apresentado. Tal processo deve ser encarado como meio importante para inserir os sujeitos como parte das exposições. Esse tipo de ação encoraja inclusive, que ao final da experiência de visitação, os sujeitos, forneçam à equipe da instituição um *feedback*. Logo esse contato é importante para o processo avaliativo das ações implantadas na mostra e na observação de seus impactos no público visitante.

O uso de linguagem acessível e a articulação entre acervos, elementos gráfcos e discurso são pilares lógicos para construção de uma exposição atrativa e inteligível. É preciso deixar claro que como um todo, exposições são mais do que apenas o produto final de uma ideia. Macdonald (1998) lembra que ações expositivas são processos que envolvem a idealização de um tema e os trabalhos desenvolvidos por uma equipe que realiza negociações, para que uma amostra ganhe sua “forma final”.

As etapas do processo incluem a escolha de objetos, em detrimento de outros, o emprego de recursos interativos, a idealização de modelos de mobiliários

expositivos, e adaptações quando necessárias a arquitetura do espaço, dentre outros aspectos, já que tudo pode ser compreendido como parte importante na idealização do circuito expositivo.

Para Davallon (1999), exposições são construídas a partir de três lógicas de linguagens, chamadas pelo autor de modos de funcionamento semiótico. Esses se relacionam aos momentos nos quais ocorrem transformações nos processos expositivos. Sua proposição como método analítico do desenvolvimento de uma mostra é um dos meios possíveis para verificar o dinamismo de uma exposição e a forma como o conteúdo se modifica. O mais importante ao observar esses três modos, que podem ser verificados no Quadro 10, são percebidos como fases existentes e um processo dinâmico e natural das transformações que ocorrem entre os momentos expositivos.

QUADRO 10 – TRÊS MODOS DE FUNCIONAMENTO SEMIÓTICO

<b>Modo</b>	Lógica do Discurso	Lógica do Espaço	Lógica do Gesto
<b>Momento</b>	Planejamento expositivo	Desenvolvimento do circuito expositivo	Visitação

FONTE: Adaptado de Davallon (1999).

Entender o planejamento expositivo como lógica do discurso relaciona-se ao ato de propor um tema ou conteúdos expositivos, além das estratégias utilizadas para abordar e desenvolver determinado enredo. A construção do modo “lógica do discurso”, está diretamente relacionada à escolha do tema para exposição, associando-o à missão institucional e ao perfil do público-alvo. Com a temática delineada inicia-se a compilação e a produção de dados e textos que fornecerão robustez e credibilidade científica para a mostra.

O ato seguinte é a transição para o desenvolvimento expositivo, que ocorre na “lógica do espaço”. Aqui é realizada a execução da montagem do circuito expositivo, buscando de forma atrativa meios para apresentar determinada temática. A lógica do espaço, está atrelada a aplicação do que foi planejado para a exposição, valendo-se de sequências lógicas, para ilustrar de forma organizada e clara as idéias, comunicando assim o que precisa ser “dito”. Davallon (1999) afirma que é necessário nessa etapa cuidado na forma como o acervo será disposto, já que todo

material integrado ao circuito, apoiará a construção da “mídia” que será, observada, apreendida e ressignificada pelo visitante.

Assim, exposições devem proporcionar ao visitante a possibilidade de construção de significados de forma autônoma por meio de sua própria interpretação acerca do assunto apresentado, culminando na lógica do gesto. Tal etapa só é possível ser desenvolvida por meio da visitação. Nesse momento, observa-se a forma de interação entre o público e a exposição, viabilizando a execução de dois processos distintos nomeados por Davallon (1999) como temporalização e leitura.

A temporalização está relacionada ao tempo que o visitante possui para empregar na visita, e na sua forma particular de interagir com a exposição. Já a leitura vincula-se ao modo pelo qual o público observa e entende as mensagens que a exposição pode fornecer, por meio do acervo, textos, imagens, da utilização dos espaços físicos e de atributos sinestésicos. A integração desses dois fatores, auxilia na construção de significados pelo sujeito e como instrumentos para que a equipe possa compreender as dinâmicas possíveis que podem ser e devem ser observadas nos momentos da visitação.

Scheiner (2006), ao tratar de exposições, também as percebe formadas por etapas observando-as a partir do viés teórico e metodológico da Museologia, ciência, que percebe os museus como fenômenos, que exercem funções sociais. Sob essa perspectiva, circuitos expositivos são concebidos como mais que apenas a disposição final de objetos. Para apresentação desse faseamento expositivo, foi utilizado o Quadro 11 a seguir, que conta concomitantemente com as fases e etapas do circuito expositivo segundo a autora.

QUADRO 11 – FASES DE UMA EXPOSIÇÃO

FASES	01 – Pré-montagem	02 – Montagem	03 – Exposição
ETAPAS	1a. Concepção	2a. Montagem da Exposição	3a. Inauguração
	1b. Planejamento		3b. Matérias nas mídias
	1c. Programação		3c. Manutenção da exposição e do acervo
			3d. Controle e estatísticas de

		2b. Exposição Pronta	visitação
	1d. Produção		3e. Atividades complementares
			3f. Atividades culturais

FONTE: Adaptado de Scheiner, 2006.

A divisão do processo expositivo do ponto de vista museológico é uma ferramenta metodológica que auxilia na construção e no desenvolvimento de perspectivas para análises expositivas realizadas pela equipe do Museu desde sua gênese até a fase pós visitação pública. A preparação e planejamento transdisciplinar curatorial, na construção de exposições, deve ser utilizados em qualquer instituição museal independentemente de sua natureza, ressaltando-se que em todas as fases do processo expositivo, podem e devem ocorrer, quando necessárias, correções de dados e/ou a mudança de rumos, visando a qualidade do conteúdo final apresentado.

Durante a pré-montagem surgem as propostas de temas expositivos, delineando-se assim, a forma como os assuntos serão abordados e as possibilidades de recursos expositivos que podem ser empregados, além do modo pelo qual a ideia central será desenvolvida. Nesse momento, inclusive, realiza-se o que Scheiner (2006), chama de elaboração mental, composta pela síntese lógica e o processo criativo.

Verificam-se aqui as características transdisciplinares curatoriais que podem contribuir para a consolidação do tema proposto e suas possibilidades de leitura. Nessa altura também são apresentadas as propostas de comunicação e interação que serão desenvolvidas, integradas ao objetivo educativo da exposição, procurando fazer com que o público seja envolvido pela temática.

Na etapa de planejamento, já em posse das tratativas iniciais, estuda-se a viabilidade de execução das propostas concebidas pela equipe. O conteúdo deve sair do campo das ideias e passar a ganhar aspectos concretos, com pesquisas mais profundas acerca da temática proposta. Nesse momento também, de forma concomitantemente, são analisadas as particularidades relacionadas ao espaço que abrigará a exposição, como dimensões arquitetônicas, geográficas e/ou virtuais.

De posse dessas informações, é idealizada a roteirização da exposição,

observando aspectos que possibilitem o desenvolvimento do enredo e a seleção do acervo que será utilizado na mostra. Para Scheiner (2006), é nessa etapa que se passa a perceber a exposição como objeto simbólico.

Pois é na etapa de planejamento que vai se fazer a construção da exposição como objeto simbólico, e não em fase de programação. Quando o museu define em planejamento o que quer fazer, qual é o objeto simbólico que está criando, ele cria um produto - um produto cultural que se chama exposição.

Criar exposições como objetos simbólicos eficazes não é um privilégio dos museus tradicionais ortodoxos: este objetivo também precisa estar presente nas exposições exploratórias de caráter científico, ou naquelas a que denominamos exposições de difusão científica (Scheiner, 2006, p. 10-11).

Durante a programação, o projeto é detalhadamente destrinchado pela equipe, o que pode torná-la longa, já que é o momento no qual se concebem suportes e recursos expositivos para apoiar o acervo de forma a viabilizar os processos de comunicação. Ao longo da programação também são decididas as formas como serão utilizados os recursos de iluminação, cores e audiovisuais e verifica-se a necessidade de interações sensoriais, o uso de ferramentas de imersão, o modelo de mobiliário expositivo, os textos verbais e não verbais além de demais aspectos que integrados ao acervo e as pesquisas desenvolvidas viabilizarão a comunicação do museu com o público visitante (Scheiner, 2006).

Quando as etapas anteriores são finalizadas com sucesso, inicia-se a última porção relacionada ao momento da pré-montagem, chamada de produção da exposição. Esse momento está relacionado ao início da construção física e espacial do projeto elaborado, ou seja, a adaptação dos espaços, produção dos suportes expositivos e apoios expográficos, dentre outras atividades fundamentais para o desenvolvimento da fase 02 do processo expositivo, a montagem. Antes de continuar a explanação acerca das etapas, que permeiam do processo expositivo respaldadas em Scheiner, se faz necessário apontar o que são admitidos como suportes expositivos no presente trabalho.

Suportes expositivos são elementos que buscam complementar o acervo exposto sendo entendidos como ferramentas que podem apresentar um novo ou diferente contexto para um mesmo objeto (Zenere, 2018). A essas formas de complementar o acervo, Davallon (2010) chamou de ferramentas de interpretação ou ferramentas de mediação. Estas são definidas como meios que auxiliam no

processo de ressignificação do conhecimento apresentado, nesse sentido, são exemplos dessas ferramentas, expositores, elementos gráficos/textuais, sons, iluminação, recursos audiovisuais, audioguias ou guias impressos, catálogos em geral dentre outros recursos.

Os elementos utilizados como suportes expositivos também são subterfúgios para a apresentação do acervo, e podem apoiar o sucesso da exposição, otimizando a comunicação. Cabe ressaltar, que quando mal-empregados, esses artifícios podem também atrapalhar a construção do circuito expositivos, já que os recursos empregados de forma equivocada se tornam empecilhos na troca de informação que pode ser estabelecida entre exposição e público.

Retornando ao faseamento expositivo, na perspectiva de Scheiner (2006), a fase 02, chamada de montagem, é autoexplicativa, e envolve montagem da exposição dentro do espaço que irá abriga-la, assim como sua entrega pronta para inauguração viabilizando o ingresso na fase seguinte. Na terceira e última fase do processo expositivo, estão as atividades inerentes ao funcionamento de uma exposição, como a manutenção dos espaços, a divulgação nos meios de comunicação, de forma a atrair o maior número de visitantes possíveis a instituição, visando assim ampliar o acesso à informação apresentada.

Neste momento, os processos de comunicação em exposições se desenvolvem a partir do próprio circuito expositivo, seja por meio de visitas mediadas utilizando-se de educadores, mediadores museais ou através de processos que envolvam o estudo do público que a instituição recebe.

Quanto ao estudo de público, essa ação pode ocorrer por meio de questionários, entrevistas posteriores às visitas ou qualquer ferramenta que forneça um *feedback* de como ocorreu a experiência na instituição e a forma como o conteúdo foi assimilado. Cabe ressaltar que se faz necessário que toda exposição seja construída de forma organizada, já que a má gestão de pessoas e recursos, compromete o andamento do projeto afetando a qualidade e a forma que o conteúdo é representado (Franco, 2018).

Segundo Lara Filho (2013), sob o aspecto da Museologia, a exposição além de viabilizar o acesso à informação a um público iniciado ou não na matéria apresentada, oportuniza análises e estudos que possibilitam também o conhecimento do “não público” da instituição. Dada essa compreensão, busca-se

estimular a visita de novos frequentadores ao espaço museal. O público é um aspecto que precisa ser observado na construção de uma exposição, assim pensar quem é o alvo do discurso que será apresentado é uma forma de obter sucesso inclusive nos processos educativos. Esse aspecto é que determina a necessidade de cuidado com fatores como linguagem, acervos e suportes expositivos, que devem ser idealizados e dispostos para atingir esses visitantes.

A construção de exposições, observando museus de ciências, deve estar imbuída pelo aspecto social da integração das temáticas inerentes a esses espaços, não havendo separação entre História, História da Ciência ou a evolução do conhecimento científico, por exemplo. É importante que não exista compartimentação da informação no enredo apresentado. Nesse sentido, o viés da integralidade reconhece as humanidades e o desenvolvimento científico como aspectos complementares.

Assim, mais uma vez evoca-se Scheiner (1989; 2010; 2012) e a perspectiva de museus como fenômenos, a serviço da sociedade e em prol do seu desenvolvimento em todas as esferas, atuando como um organismo vivo que muda e se transforma de acordo com as necessidades de sua época. A articulação entre conceitos e metamorfoses dos mesmos, são inerentes a instituições museais “saudáveis”, que de forma autônoma e livre podem exercer a sua “musealidade”.

[...] um fenômeno identificável por meio de uma relação muito especial entre o humano, o espaço, o tempo e a memória, relação esta a que denominaremos ‘musealidade’. A musealidade é um valor atribuído a certas ‘dobras’ do real, a partir da percepção dos diferentes grupos humanos sobre a relação que estabelecem com o espaço, o tempo e a memória, em sintonia com os sistemas de pensamento e os valores de suas próprias culturas. E, portanto, a percepção (e o conceito) de musealidade poderá mudar, no tempo e no espaço, de acordo com os sistemas de pensamento das diferentes sociedades, em seu processo evolutivo. Assim, o que cada sociedade percebe e define como ‘Museu’ poderá também mudar, no tempo e no espaço (Scheiner, 2012, p. 18).

A partir da perspectiva de musealidade, podemos entender exposições como a materialização das relações entre museu e sociedade, já que essas podem ser compreendidas como uma das partes, senão a parte mais viva de uma instituição. Assim, o circuito expositivo pode ser compreendido como ferramenta viabilizadora de processos educativos, e de transformação social, possuindo franco potencial de contribuição do ponto de vista da sustentabilidade sociocultural.

Os processos de planejar e executar um projeto expográfico, para Hooper-Greenhill (1994), precisa também, quando pensado pelos trabalhadores do museu, ser direcionado ao público que frequenta a instituição museológica. Dessa forma, pode-se buscar atender às suas expectativas, sendo de vital importância entender quais abordagens e linguagens podem ser empregadas permeando ações de divulgação científica e explorando possibilidades educativas não só com o público visitante da instituição, mas incluindo a comunidade do entorno.

A autora ainda sugere duas possibilidades ligadas a comunicação e a educação que podem ocorrer a partir do circuito expositivo, a chamada abordagem transmissora e a abordagem cultural. A primeira está relacionada à passividade no processo de comunicação, aproximando-se do modelo tradicional de educação, no qual, não se percebe o público, como agente que ressignifica a informação muito menos como parte do processo expositivo.

Esse tipo de abordagem é muito comum em instituições que não realizam estudos de público, sendo imbuída de uma relação de poder explícita, na qual um sujeito detém a informação e o outro a “recebe”. A esses locais, foi atribuído o nome de museu modernista (Hooper-Greenhill, 1994). Nessa situação, o acervo selecionado e disposto na composição do circuito expositivo é encarado apenas como objeto de contemplação, não havendo compromisso didático/educacional.

Já a abordagem cultural, é apresentada como um modelo no qual é construído um espaço expositivo que possibilita o compartilhamento e a ressignificação do conhecimento (Hooper-Greenhill, 1994). Aqui a exposição não é pensada apenas com a equipe transdisciplinar da instituição, mas também com a colaboração do público, independente se iniciado ou não no assunto, integrante ou não da comunidade na qual a instituição está inserida.

Apesar de um modelo mais “democrático” no trânsito informacional, já que busca compreender o público e seus anseios, essa abordagem tem como ponto fraco não considerar a existência de diferenças sociais existentes entre o público visitante de uma mesma instituição. Vale lembrar que ser um espaço democrático, e acessível fisicamente, por exemplo, nem sempre garante que as informações apresentadas atendam a um público amplo e irrestrito de forma igualitária.

Dada tal situação, reforça-se a necessidade de que o processo de concepção de uma exposição se desenvolva considerando mais que apenas aspectos técnicos

acadêmicos, mas analisando aspectos sociais. Observa-se ainda, que segundo Scheiner (2006), especialmente em museus de ciências, não pode deixar de existir uma relação de parceria entre cientistas, museólogos e educadores e demais profissionais que integram a equipe, porém os profissionais que trabalham no desenvolvimento base teórica de conteúdo, precisam construir um material final acessível a qualquer tipo de público no processo de comunicação.

Logo, a produção de argumentos teóricos e de ações de transposição didática precisa ser realizado em conjunto, visando a harmonia expositiva:

Se esta não acontecer, o público, ao entrar na exposição, sente um estranhamento, ainda que não saiba definir bem o que seja. O visitante percebe que há na exposição alguma coisa 'que não se encaixa'. Qualquer especialista em exposições, com um olhar já treinado, perceberá que não há sintonia entre as linguagens – que há uma cisão entre a linguagem científica e a linguagem museológica.

Isso não pode acontecer, porque a exposição tem que ter um contexto só, ela não pode segmentar as linguagens. E quando falo em linguagem, lembro que não estou falando só da linguagem escrita, estou falando da linguagem de comunicação como um todo, desde o uso do espaço, das cores, das formas, ao uso dos objetos (Scheiner, 2006, p. 16).

Há de se ressaltar que, ao longo dos anos, muitas mudanças ocorreram nos modos de apresentar exposições e conceber seus discursos. Diante disso, a forma de se relacionar com o público por meio do circuito expositivo também se adaptou, agregando inclusive, aspectos relacionados à pedagogia museal, didática e comunicação museológica (Blanco, 2009).

Assim, se faz necessário, antes de dar continuidade ao desenvolvimento do conceito de exposição e suas possibilidades, cabe apresentar aspectos relacionados ao desenvolvimento dos circuitos expositivos ao longo dos séculos, principalmente na perspectiva dos museus de ciências. Essa ação busca ambientar os leitores, para que assim possam compreender a transformação da teoria e prática que permeiam esse importante meio de comunicação entre acervos e indivíduos.

Na primeira metade do século XVIII, Gaspar Friedrich Neickel, publicou uma espécie de manual de instruções, chamado "Museografia", que dentre outras informações, acerca de museus, apresentou orientações quanto a forma de expor objetos. Nesse momento às orientações relacionavam-se ao posicionamento das peças e a ideias próximas ao que concebemos como aspectos de conservação preventiva na atualidade, como o controle da incidência de luz direta nos objetos

(Alegria, 2013). Até este momento os museus ainda eram considerados de maneira geral, instituições responsáveis apenas por preservar, documentar e receber acervos de naturezas diversas. Não havia o compromisso em expor ou divulgar informações científicas, tampouco com particularidades relacionados à comunicação ou à educação estabelecidos (Van-Präet, 1996).

No geral, em se tratando da evolução dos circuitos expositivos, ao longo dos séculos XIX, as instituições museais, foram os primeiros espaços a “institucionalizar” exposições. Neste momento, ainda se percebe um padrão expositivo, no qual o acervo é organizado, obedecendo algum senso lógico, porém sem nenhum cuidado em fornecer informações, ou textos de contextualizadores. As exposições ainda tinham o deleite como finalidade, partindo a crença que os mesmos falavam “por si”, sem a necessidade de mais informações, apenas a sua existência deveria bastar para apreciação (Vargas, 2019).

Essas mostras priorizavam, uma minoria, intelectual, repelindo pessoas sem conhecimento prévio acerca do assunto apresentado e limitando o acesso das populações mais humildes a esses espaços. Um olhar mais interessado em utilizar exposições como ferramentas de comunicação, no sentido de apresentar idéias, surge da necessidade em apresentar as diversas teorias científicas que eclodem a partir do final do século XIX.

Assim foi concebido, segundo Gruzman (2012), um novo conceito de organização, que originou as chamadas “exposições temáticas”. Quanto aos aspectos educativos que permeiam a relação entre esses circuitos expositivos e os museus de ciências, é importante lembrar, que esses, são influenciados por processos relacionados a vulgarização da ciência iniciado no final do século XVIII, e que se consolidaram entre os séculos XIX e XX (Valente, 1995).

Sob essa perspectiva, apenas a partir do primeiro terço do século XX, as maneiras de expor passaram a ser reavaliadas pelos museus, com vistas a democratizar o conhecimento. Tais ações foram motivadas por manifestações públicas e repletas de críticas de parte da população que apontavam esses circuitos como passivos e inacessíveis, já que possuíam como objetivo servir apenas às elites intelectuais e sociais (Julião, 2006).

Outrossim, na década de 1930, um movimento que contou primeiro com profissionais europeus e posteriormente americanos, afirmava o quanto o modelo

expositivo de contemplação, além de ser ultrapassado, não era nada atrativo, apontando a urgência em revisar as metodologias para construção de exposições (Vargas, 2019). Desse movimento, originou-se a necessidade em se pensar exposições, concebidas, de maneira organizada, sem que parecessem apenas um espaço para o acúmulo de objetos e beneficiando posteriormente os processos educativos e comunicacionais, que permeiam exposições naturalmente.

É importante sinalizar que nesse período o foco no visitante passou a ter destaque, assim como a forma pela qual ele percebe as exposições, já que nasce desse movimento também, a concepção de encará-las como ações imbuídas de atributos educacionais. Dessa forma, são incorporados os discursos e objetos com finalidade de apresentar uma exposição didática. Para Schiele (1992) foi o início das práticas que objetivaram agregar aos circuitos expositivos o discurso educacional, sendo essas ações a gênese do que hoje chamamos de transposição didática (Schiele, 1992).

Em 1934 o *International Office of Museums* - IOM, vinculado a Liga das Nações, considerado precursor do ICOM, se reuniu na Espanha onde discutiu propostas relacionadas à exposições e expografia, tratando temas como quais tipos de informações deveriam ser atribuídas aos objetos, em legendas e textos, além da forma pela qual o conjunto expositivo deveria ser apresentado, observando as particularidades atribuídas a cada natureza de museus (Castillo, 2008).

Para Fernández e Fernández (2007), as novas propostas para diretrizes expositivas, apresentadas pelo IOM, passaram a ser levadas em consideração, buscando diminuir a quantidade de acervo exposto. Outro aspecto, que passou a receber atenção foi o emprego de recursos visuais, como iluminação e cor, e suportes expositivos, buscando além de proporcionar uma experiência positiva ao visitante viabilizar um canal de comunicação com o mesmo.

Se faz importante frisar de forma clara que todas as novas percepções que relacionam objeto, espaço e visitante, só foram possíveis de serem construídas, a partir da mudança de mentalidade dos trabalhadores de museus. Apenas quando a curadoria das exposições passou a explorar a relação acerca dos aspectos citados, é que se pode buscar oferecer experiências satisfatórias e inteligíveis ao público.

Quando se trata de observar a evolução de exposições ligadas a museus de ciências e posteriormente também a centros de ciências é importante observar

alguns aspectos específicos relacionados a circuitos com estas temáticas. As comutações sofridas nestas instituições estão relacionadas a aspectos como forma, conteúdo e linguagens relacionadas aos temas apresentados, influenciados não só pelas transformações relacionais, mas da transmutação da ciência como ferramenta de poder e dominação a meio para transformação social.

Os museus e centros interativos de ciências estão voltados para motivar a ampliação do contato com a ciência. Se considerarmos a importância da experimentação em processos educativos, podemos considerar que “aprender conceitos científicos” é mais do que a reordenação das concepções existentes e implica na construção de todo um novo quadro conceitual a partir dos novos elementos presentes. Portanto, trata-se de uma evolução conceitual mais do que uma substituição de concepções (Valente, 2002, p. 10).

Nesse momento, os museus de ciências começaram a procurar romper com exposições de caráter enciclopédico contemplativo, buscando um modelo que inserisse o público como participante do circuito expositivo. Tal passo, segundo Schiele (1992), só foi possível pela integração de equipes transdisciplinares nas instituições. As exposições mais “acessíveis” no aspecto do caráter comunicacional, proporcionaram que fosse estabelecida entre público e instituição uma relação de confiança, resultando no aumento das visitas, além da possibilidade de experiências efetivas de educação, respeitando sempre a intenção da natureza da visita realizada. Assim, ao longo do século XX, consolidou-se a ideia que museus de ciências, possuíam em suas exposições, fortes ferramentas educativas.

Segundo Juliace (2017), para além da existência dos museus de ciências, já estabelecidos como tipologia, houve a partir do final da década de 1960, uma enorme popularização dos chamados “centros de ciências”. Esses espaços eclodem, com a proposta de apresentar exposições inovadoras que contam com ferramentas tecnológicas e interativas.

Dentre os objetivos dessas amostras estão explorar a percepção do visitante por meio da interatividade. Gruzman e Siqueira (2007) afirmam que o que diferencia museus de ciências de centros de ciências é a formação e exibição de seus acervos, outro ponto está relacionado à obrigatoriedade da atuação do profissional museólogo.

A presença obrigatória do museólogo é fator que legitima instituições enquanto museus, já que segundo a legislação brasileira apenas esse profissional

pode exercer “cargos, empregos e funções técnicas de Museologia na administração pública direta e indireta e nas empresas privadas” (Brasil, 1984). Apesar de existirem diferenças estruturais entre museus e centros de ciências, na atualidade, consideram-se ambas as instituições enquanto espaços museais, que se utilizam de suas exposições como ferramenta de comunicação em prol da educação e da divulgação do conhecimento científico, apresentando circuitos expositivos que possibilitam a compreensão dos conteúdos apresentados, a grupos indiscriminados de público (Cazelli; Marandino; Studart, 2003).

Para encerrar o panorama historiográfico relacionado a temática, Macdonald (1998), classificou as mudanças ocorridas nos processos expositivos em três diferentes períodos. O primeiro descrito pela autora como relacionado ao Renascimento do conhecimento científico, construído ao longo do século XVII, marco temporal que corresponde ao nascimento dos museus de ciências modernos. O segundo período iniciou-se no final do século XIX, com a preocupação com o público enquanto expectador do circuito expositivo, e a visão das exposições como meio de compartilhar o conhecimento científico. E enfim o terceiro momento delimitado a partir de 1960 se estendendo até onde ocorrem mudanças expositivas significativas nos museus de ciências, e suas exposições e surgimento e rápido estabelecimento dos chamados centros de ciências.

Davallon (1986) também classifica as exposições em três grandes grupos, mas observando a intenção e os objetivos atribuídos às mesmas a partir do viés da equipe que a constrói. A primeira classificação está relacionada a apenas a proposta de observação passiva dos objetos inseridos no circuito expositivo. Todos os recursos e suportes para a exibição do acervo são empregados de maneira discreta, evitando que qualquer distração que atrapalhe o momento do visitante em contato com o circuito expositivo. A segunda proposta está articulada com o emprego de recursos que apoiem a exposição, visando a comunicação das informações, inerentes às peças expositivas. Esse modelo está diretamente relacionado às amostras de cunho educativo, didático, cultural e científico.

Na terceira classificação, o autor propõe que as exposições sejam inseridas em um contexto social, buscando a aproximação entre objeto, público, território e cotidiano, estimulando assim ações e idéias relacionadas ao pertencimento social. Cabe ressaltar que em 1989, Davallon ao rever sua proposta de classificação de

exposições, sinalizou que exposições com temática científica deveriam estar inseridas na terceira classificação, não na segunda como proposto pelo próprio anteriormente, já que essas são fortes meios para estimular a construção do pensamento crítico. De qualquer forma, considera-se que classificar exposições em três nichos, pode ser de certa forma simplista e até reducionista, tendo em vista a capacidade de transformação e adaptação que o ato de expor e se comunicar sofre com o passar do tempo.

Segundo Franco (2018), as chamadas “exposições científicas”, são as principais categorias expositivas de comunicação, para democratização do conhecimento em museus de ciências. Nessas instituições devem ser construídos meios e métodos que busquem auxiliar na compreensão de conceitos apresentados, indo além da simples manipulação de objetos ou demais experiências sinestésicas.

Os circuitos expositivos, precisam ser encarados mediadores entre o público e a ciência, sendo os espaços nos quais ocorrem, os processos de transposição didática, que podem despertar interesses, curiosidades além do entendimento que aquele conhecimento pode e deve ser apropriado e ressignificado cotidianamente, pelo visitante.

Com o passar dos anos e atravessando a contemporaneidade, algumas exposições ainda são apresentadas ao público, com textos demasiadamente científicos sem tratamento da informação, restringindo assim seu alcance geral. Essas características podem atribuir as exposições, caráter enciclopédico, ou de “livros didáticos”, propostas bem diferentes do entendimento de museus como espaços para educação não formal.

Davallon (1989), ainda aponta a existência concomitante de exposições caracterizadas como shows ou espetáculos. Essas possuem como características marcantes, o excesso de luzes, sons, estímulos em geral, além de imagens, filmes e demais, recursos interativos que utilizam inclusive da arquitetura local, para complementar uma determinada narrativa expositiva.

De forma enfática, ressalta-se que inúmeros estímulos e grande número de ferramentas tecnológicas, apesar de muito atrativas, não garantem o compromisso e nem a eficácia de uma comunicação expositiva de qualidade. Além disso, em excesso, essas ações podem provocar eventualmente algum tipo de desconforto sensorial em pessoas vulneráveis a muitas informações sensoriais. Chelini e Lopes

(2008), são enfáticos quando corroboram que nenhuma possibilidade de recursos expositivos, independente de suas naturezas, asseguram que a comunicação de conteúdos será plenamente realizada:

Estes exemplos permitem perceber o que o autor chama de uma das oposições mais evidentes, a saber, aquela que permite distinguir a significação centrada nos conceitos científicos daquela centrada na relação com as questões da ciência de maneira mais ampla. Essas duas significações podem ser encontradas nas exposições, ora tendendo para uma delas, ora para a outra, não sendo, nenhuma das montagens consequentes, sinônima de eficácia comunicacional (Chelini; Lopes, 2008, p. 219).

Para Van-Praët e Poucet (1992), exposições são descritas como um sistema plural. Assim o conjunto expográfico e a forma como eles se relacionam é que fomentam a construção de livres significados pelo público, viabilizando assim ações vinculadas à pedagogia museal. Em complemento ao trecho supracitado Franco (2018) acrescenta que:

Mais contemporaneamente, os subsídios fornecidos pelas pesquisas pedagógicas sobre aprendizagem na área de ciências e práticas educativas em espaços não formais foram incorporados pelas exposições, que vêm buscando que o envolvimento do público não seja apenas mecânico, mas também intelectual e emocional (Franco, 2018, p. 22).

Relacionar exposições em museus de ciências como possibilidades de ferramentas educativas, associa-se à evolução dos processos educacionais, que antigamente eram atrelados apenas aos ambientes formais de educação. Dessa forma, museus de ciências e seus circuitos expositivos, são compreendidos como fortes espaços que fomentam a educação não formal, contribuindo na construção do caráter social, e do pensamento crítico para transformação da sociedade.

Guzman (2012) ainda chama a atenção para as potencialidades desses espaços em fomentar a construção de pesquisas acadêmicas, viabilizando amplos estudos com objetivo de potencializar o papel desses importantes espaços.

A natureza da dimensão educativa dos museus cada vez mais se amplia não somente para o fortalecimento das práticas educacionais/comunicacionais relacionadas com as exposições e as demais ações propostas pela instituição, mas se desenvolve também no campo da pesquisa, consolidando esforços voltados à produção de conhecimentos. (Guzman, 2012, p. 44).

Exposições podem ser compreendidas como meios que agrupam a pesquisa, a produção de conteúdo, o processo de transposição didática, o acervo selecionado e o espaço físico, institucional, como já apontado por Davallon (1999) e Scheiner (2006). Congregar em harmonia esses aspectos têm como objetivo propiciar que o visitante possa ter acesso ao saber científico com qualidade e também como forma de apresentar a identidade das instituições. Assim, busca-se pôr em prática a proposta de missão institucional desses espaços. Sob o aspecto da comunicação expositiva em si, Davallon (1992) propõe a existência de três diferentes estratégias relacionadas à exposição e a sensibilização do público.

A estratégia “pedagógica ou comunicativa” possui a intenção de informar e estimular o público a ressignificar as informações apresentadas. Essa perspectiva é com frequência estimulada em exposições de cunho científico, quando são implícitos meios que proporcionem a compreensão do conteúdo apresentado. A “estratégia estética” associa-se à ação de apresentar um objeto para observação, sendo bastante empregada em exposições paleontológicas. Por fim, a “estratégia lúdica” busca proporcionar ao público experiências de imersão na temática expositiva por meio de recursos, que estimulem as experiências imaginativas dos sujeitos.

Em todas as estratégias propostas são empregados meios de inserção do visitante no circuito expositivo, objetivando fazer com que o mesmo sinta-se estimulado a questionar, e a se apropriar do conhecimento apresentado (Davallon, 1992). Reforça-se assim a necessidade de um cuidadoso e harmonioso trabalho de curadoria, tendo em vista as inúmeras especialidades envolvidas no processo expositivo.

Ao abordar o aspecto curatorial das exposições, admitimos a perspectiva de Cury (2009), que assume a curadoria primeiramente como um processo, que apesar de possuir diferentes conceituações tem destaque na instituição museológica. Curadoria pode ser definida como uma “cadeia operatória” que envolve o objeto, admitindo uma rede de pessoas que desenvolvem a atividade curadora de forma participativa. Nessa perspectiva, Kreps (2003) contribui ressaltando a importância dos curadores reconhecerem as relações que permeiam os objetos.

Os objetos nos museus somente têm significado e valor quando relacionados a pessoas. O que precisamos é uma abordagem do trabalho curatorial que reconheça o inter relacionamento entre os objetos, pessoas e sociedade, que expressam essa relação em

contextos sociais e culturais (Kreps, 2003, p. 213, tradução nossa).

Assim, entende-se a importância do cuidado em articular acervo, suportes discursos e recursos expositivos, e sua determinação para o sucesso de uma exposição. Figueiredo-Lanz (2016) enfatiza que a construção de um circuito expográfico que de fato atinja o público de maneira a reconstruir conhecimentos está muito além do que apenas uma massiva divulgação. Trata-se de uma concepção estruturada para democratizar o saber sábio.

O êxito comunicacional de uma exposição não se dá, portanto, em uma superexposição nas mídias tradicionais capaz de gerar grandes números de bilheteria. Ele ocorre com o envolvimento e aprendizado do público que acontece através dos dispositivos comunicacionais. Portanto, o estudo e reflexão sobre a construção destes dispositivos é fundamental para entender como o museu se comunica com o seu público (Figueiredo-Lanz, 2016, p. 2).

Assim, museus precisam buscar inovação e atualizações inerentes às formas de apresentar o conhecimento, construindo-o com qualidade e de maneira democrática, nunca em detrimento de contribuir de fato para formação e ressignificação do senso crítico social dos sujeitos. Para que esse objetivo seja acessível e executado com qualidade, se faz necessário que o circuito expositivo seja idealizado, de maneira que proporcione interações com público.

Os museus em todo o mundo têm procurado continuamente inovar e aprimorar suas linguagens expositivas, zelando para que as exposições não apresentem discursos fechados, inúteis ou excessivos. A exposição, como linguagem máxima do museu, é uma obra aberta. Cabe, portanto, a cada museu elaborar um enunciado, comunicá-lo ao seu público e, mais do que tudo, permitir que as interações ocorram de forma livre e propositiva. (Franco, 2018, p. 116).

Sob o aspecto das exposições enquanto mídias, Davallon (1992) afirma que essas podem ser assim compreendidas, já que são consideradas meios de comunicação científica, empregam ferramentas expositivas para mediar a conversa entre público e cientista. Assim, se faz necessário considerar a construção de um discurso que objetive, comunicar conceitos e conteúdos de forma efetiva ao público. O conceito de mídia pode ser explicado sob a ótica da exposição como uma produção social, tal qual apontado por Gruzman (2012).

Davallon explica que essa abordagem é profícua na medida em que se

entende a exposição como uma produção social, ou seja, uma realização historicamente situada e produzida por um determinado grupo de profissionais. Ao levantar o questionamento do museu como mídia, duas visões sobre essa instituição são confrontadas: por um lado a definição dos meios de comunicação técnico-científica e por outro a concepção tradicional do museu como um local de guarda, gestão e pesquisa de coleções. Essa comparação tem a vantagem de obrigar a reconsiderar uma e outra dessas duas perspectivas, permitindo lançar um novo olhar sobre o funcionamento do museu como um dispositivo simbólico (Gruzman, 2012, p. 53-54).

Associadas ao conceito de construção social, exposições podem ser compreendidas como ações sócio simbólicas. Tendo em vista que discurso expositivo é permeado por ações que atribuem valores por meio de diversas naturezas de linguagens, a mostra apresentada. Assim, observar os museus de ciências enquanto mídia, deixa aberta a discussão sob diferentes pontos relacionados, aos museus e suas exposições como ferramentas de divulgação científica e espaços de salvaguarda e pesquisa acerca do patrimônio científico.

Essa perspectiva, viabiliza a construção da ideia de instituições museais como “dispositivos simbólicos”. Sendo o discurso expositivo constituído por “ferramentas de exposição” que possibilitam ao visitante compreender e interpretar o “produto cultural” da exposição, culminando em uma mídia final inteligível (Davallon, 1999). O discurso quando se vale de meios corretos é uma estratégia para sensibilização do público, legitimando sentidos e trabalhando como mediador da informação através da expografia. As formas de pensar, produzir e reproduzir falas expositivas pode ser nomeada como discurso pedagógico.

Por exemplo, a forma pela qual o público percebe e ressignifica o discurso pedagógico é classificada por Bernstein (2003), como “recontextualização”. Essa forma envolve pelo menos três diferentes regras. As distributivas, atreladas a forma de planejamento do discurso, pelos responsáveis da exposição. Recontextualizadoras, ligadas a comunicação da informação. Finalmente a avaliação é classificada como o modo pelo qual o visitante utiliza da informação, lidando com o conhecimento apreendido. Assim, exposições precisam ser analisadas, de acordo com a forma que são construídas e abordam a ciência, considerando o modo que apresentam seus discursos e dispõe seus objetos.

Após a contextualização de exposições do ponto de vista técnico museológico em museus de ciências, o subcapítulo a seguir abordará as possibilidades para uma análise expositiva em museus de ciências, observando aspectos da sustentabilidade sociocultural.

## 5 – POSSIBILIDADES PARA UMA ANÁLISE EXPOSITIVA

A realização de análises expositivas é composta por inúmeras possibilidades, não existindo um padrão específico ou “correto” para determinada tipologia de museus. Apesar de algumas propostas serem oferecidas inicialmente para instituições de naturezas específicas, como a de Cury (2012), que será apresentada na sequência, é sempre possível que novas metodologias de análises sejam propostas e as existentes, adaptadas a realidades específicas quando necessário

Ao se recortar da museografia a expografia em si, se faz necessário entender os processos que permeiam essas conceituações. Em um museu de ciências caso de análise do presente trabalho, é importante compreender o contexto no qual a exposição está inserida, o planejamento necessário para concebê-la, a seleção de objetos do acervo, sua forma de organização, dentre outras atividades, que devem convergir para objetivos como comunicação, educação e popularização da ciência. Assim ressalta-se que as definições para museografia e expografia aqui admitidas são as concebidas por Cury (2006).

Museografia e expografia são termos em voga, mas mal utilizados e é conveniente esclarecê-los. Museografia é o termo que engloba todas as ações práticas do museu: planejamento, arquitetura e acessibilidade, documentação, conservação, exposição e educação. A expografia como parte da museografia visa à pesquisa de uma linguagem e de uma expressão fiel na tradução de programas científicos de uma exposição (Cury, 2005b, p. 27).

Como possibilidade de ferramenta para análise expositiva, Cury (1999) apresenta seis categorias de avaliação, aplicadas em momentos distintos do processo de análise da equipe desenvolvedora da mostra, apresentando uma visão global dos processos expositivos.

QUADRO 12 - CATEGORIAS DE AVALIAÇÃO

Avaliação Preliminar/ Conceitual	Avaliação Formativa	Avaliação Corretiva	Avaliação Somativa	Avaliação Técnica/Apreciação Crítica	Avaliação do Processo
Fase do planejamento, definição do conteúdo expositivo. Determina	Fase inicial de desenvolvimento do desenho da exposição e	Provoca modificações quase que imediatas à percepção de aspectos	Avalia a interação entre a exposição e o público, a partir do	Realizada pela equipe responsável pela exposição. Levanta questões técnicas não satisfatórias e o	Promovida pela equipe responsável pelo desenvolvimento de

conhecimento, conceitos, interesse, atitudes e preferências do público.	exame de propostas de recursos expográficos.	não satisfatórios da exposição.	modelo de comunicação proposto. A avaliação somativa colabora para a formulação de modelos interpretativos sobre como o público aprende e interage mediante determinada proposta.	mérito do desenho da exposição, sendo que convidados externos podem colaborar neste tipo de análise, ampliando os referenciais críticos. São avaliados os elementos expográficos do projeto e a exposição instalada.	determinado processo de concepção e/ou execução de exposição e visa o refinamento das metodologias técnicas de trabalho e de planejamento.
---	--	---------------------------------	---	--	--

FONTE: Adaptado de Cury (1999).

Essas categorias de avaliação, são propostas de acordo com as fases expositivas e envolvem a equipe responsável pelo projeto expográfico, apoiando assim a tomada de decisões e a escolha por determinadas teorias, abordagens e posicionamentos expositivos.

Outra possibilidade de análise proposta por Cury (2012) são os 11 pontos apresentados como questionamentos, criados inicialmente para serem aplicados em exposições de natureza antropológica. Porém com as devidas adaptações, acreditamos que o mesmo também possa ser aplicado em museus de ciências, inclusive na verificação de atributos expositivos relacionados à sustentabilidade sociocultural.

São questões dessa proposta de análise: a) forma de institucionalização e/ou problemática museal: caracterização ligada a natureza da instituição e ponto de vista expositivo/comunicacional; b) duração da exposição; c) lógica discursiva aplicada no circuito expositivo; d) etnografia de campo e etnografia de museu; e) colocação pronominal; f) estilo de retórica; g) expografia: tradicional, cenográfica, tecnológica, sensorial; h) apelo: inteligibilidade, estética; i) metodologia e estratégia; j) o espaço; e l) partido expositivo. Essas indagações também apoiam o processo expositivo, principalmente em sua fase inicial, possibilitando que as equipes transdisciplinares, optem pelo melhor meio de atingir o público visitante.

Segundo Dean (1994), não existe um padrão que separe o que é certo ou errado em um circuito expositivo. Levando em consideração o objeto enquanto

acervo e ferramenta de comunicação, o autor categoriza exposições entre temáticas e educativas. Uma exposição temática, se desenvolve por meio de *displays* de objetos, ou seja, o acervo é exposto com o mínimo de informação e deve ser interpretado pelo visitante, aqui a exposição é montada seguindo apenas valores estéticos ou classificatórios básicos científicos. Tratando-se de um circuito contemplativo.

Já uma exposição categorizada como educativa, tem suas atenções voltadas para o desenvolvimento de conceitos, e os objetos quando existentes, são acompanhados por legendas contendo informações. Nessa qualificação, os objetos não são necessários para o desenvolvimento do enredo expositivo, sendo observados como figuras que complementam e ilustram o conteúdo apresentado. Nessa perspectiva, o circuito expositivo tem como objetivo comunicar informações, buscando a compreensão e assimilação do público.

Classificações também podem ser atribuídas baseadas nos acervos utilizados nas exposições. Sob essa perspectiva, os objetos podem ser compreendidos enquanto “científicos”, relacionando-se aos aspectos de conservação, pesquisa e identificação das peças expostas e também educativos. Na segunda nomenclatura, o acervo objetiva, apoiar o aprimoramento intelectual. Já a qualificação de social é atribuída aos acervos que podem ser relacionados à composição de senso de pertencimento patrimonial, público ou territorial de uma comunidade, fomentando ações de cidadania (Bruno, 1996; Marandino, 2001). Em relação à observação do objeto como item para análise expositiva, cabe ressaltar a existência dos termos museologia ou expografia do objeto que se contrapõe a museologia ou expografia da idéia.

A teoria da museologia do objeto é uma proposta baseada nas ideias de objeto apresentadas por van Mensch (1987), que foram utilizadas até o século XIX. Sob essa perspectiva, pressupunha-se que, necessariamente, o visitante possuía conhecimento prévio em relação ao tema apresentado na exposição. Nessa situação, a relação entre público e objeto era apenas de contemplação, qualquer informação científica inerente ao acervo exposto permanece oculta, não sendo o objetivo desta proposta expositiva comunicar, informar, democratizar informação, tratando-se de uma exposição que acolhe apenas o público iniciado no assunto. Essa definição se aproxima fortemente da categorização proposta por Dean (1994)

nomeada exposição temática.

A matriz comunicacional é então composta por dois pólos actoriais: aquele que no mesmo gesto preserva e apresenta o patrimônio (o curador) e aquele que visita, aquele que vem ao encontro dos objetos (o visitante). Mas, tendo em conta a circularidade comunicacional devido ao fato de o conhecimento ser utilizado para regular ao mesmo tempo a escolha, a apresentação e a interpretação, o dispositivo pressupõe de fato uma identificação destes dois pólos no encontro com o objeto: o visitante deve ter aprendido um pouco como curador, e o curador é basicamente o visitante mais competente (Davallon, 1992, p. 113).

Em contraponto, a museologia da ideia possui como característica, fazer dos objetos em exposição, uma ferramenta de comunicação, que porta em si informações e conhecimento, e esses devem acompanhá-los durante a exposição. Nesse sentido, o discurso e circuito expográfico, podem e devem utilizar suportes expositivos ou recursos midiáticos para compor a exposição, fazendo da mesma intuitiva e facilitando o processo de ressignificação autônoma das informações apresentadas. O público, nesse caso, não precisa ser necessariamente iniciado no assunto para assimilar e compreender informações. Sendo esta perspectiva contígua a oferecida por Dean (1994), nomeada de exposição educativa.

A matriz comunicacional é fundamentalmente diferente daquela que prevalece na museologia do objeto. Diferentemente do curador que busca em sua apresentação facilitar o encontro do visitante com o objeto, interferindo o mínimo possível no processo, o produtor da exposição documental (ou mensagem) buscará desenvolver uma ferramenta de comunicação que otimize a coleta de informações e interpretação de objetos pelo visitante.

Percebe-se assim a importância assumida pelo trabalho de montagem: corresponde ao estabelecimento de uma mediação real entre o visitante e o saber ...objetos e conhecimentos estão presentes ali como em outras formas, mas são utilizados como materiais para a construção de um ambiente hipermídia no qual o visitante se oferece para evoluir, oferecendo-lhe um ou mais pontos de vista sobre o assunto tratado pela exposição. Podemos, portanto, falar sobre eles de uma “museologia do ponto de vista (Davallon, 1992, p. 112 e 115).

A análise realizada nesses contextos está intimamente ligada à inserção dos objetos no circuito expositivo, nesse sentido buscando definir os conceitos apresentados de forma intuitiva Davallon (2010) propôs a nomenclatura, “exposição de objetos sem ideias” e exposição de objetos com ideias. Sendo a comunicação a principal divergência entre os pontos de vista expográficos conceituados.

Segundo Vargas (2019), a experiência relacionada ao processo

infocomunicacional entre público e exposição associa-se com a leitura que os sujeitos fazem do discurso expositivo. Para que haja decodificação das informações e ocorra na prática o fato museal, se faz necessário que exista um contexto expositivo no qual o visitante trafegue com autonomia, ressignifique conhecimento e faça uso de ferramentas de interpretação próprias. Sob a perspectiva autônoma de aclarar o conhecimento, é fundamental o foco no visitante, assim uma análise possível, é a proposta por Hughes (2010), que leva em consideração o perfil dos indivíduos, que chegam às exposições museológicas.

**Especialista:** visitantes que conhecem o assunto em profundidade e desejam conhecer uma visão diferente do óbvio sobre aquele tema. Para o especialista podem ser utilizados bancos de dados que o façam explorar em profundidade o assunto, durante uma longa visita e que ele analisa cuidadosamente a visão de outro especialista.

**Turista habitual:** é o visitante que tem familiaridade com o tema e deseja se aprofundar. Longos catálogos, textos explicativos e mídias interpretativas têm a potencialidade de gerar interesse para o turista habitual, além de um *website* que pode ser consultado antes da visita.

**Aventureiro:** por não conhecer o assunto, o aventureiro busca informações mais superficiais que deem um panorama sobre o tema. As informações devem ter um nível básico mas estar muito bem organizadas. A organização espacial também é muito importante: o ideal é que o projeto defina um circuito claro e bem sinalizado, para que o visitante se localize facilmente na exposição. A repetição é bastante importante para este visitante: os códigos cromáticos ou ainda formas repetidas podem ajudá-lo a compreender os signos visuais, estabelecer um sentido para eles e orientar-se dentro do espaço expositivo.

**Desorientado:** em geral este grupo pode ser composto por pessoas que nunca foram a uma exposição ou ainda por crianças. O desorientado é o visitante que não sabe para onde ir e procura referências para entender o espaço e se situar dentro dele (Hughes, 2010, p.40-41, tradução nossa).

Davallon (2000) afirma que a relação do público com o circuito expositivo também pode ser analisada levando em consideração as possibilidades para percorrer o circuito expositivo, oferecidas pelos museus. Às propostas de percurso, o autor deu o nome de encadeamentos de transformações ou encadeamentos de significados, sendo a ambos atribuídas alguma sacralidade, ao caminho realizado, chamado pelo autor nesse momento de peregrinação. O encadeamento de transformações está atrelado ao percurso realizado na exposição como um “circuito cultural”, admitindo nessa perspectiva quatro diferentes fases que são desenvolvidas ao longo do trajeto (Davallon, 2010).

Às fases foram atribuídas as nomenclaturas, ruptura, aquisição de ferramental, realização da ação fim e reconhecimento. Ruptura qualifica a

experiência de rompimento com o mundo exterior à exposição. A aquisição de ferramental está relacionada às ferramentas que auxiliam o público na construção de significados. Já a realização da ação final, é literalmente o percurso do circuito expositivo, enquanto o reconhecimento, relaciona-se com a conclusão da visita e a construção de significados para as informações apreendidas durante o circuito.

O autor, ainda dentro do encadeamento das transformações, propõe o que chama de jogo das retenções, onde o percurso é marcado por lugares mais ou menos significativos, estimulando o visitante a encontrar com o ápice expositivo ou o “lugar sagrado” de acordo com suas expectativas. O resultado dessa sequência ao finalizar o circuito expositivo, é a obtenção de valores, que consiste na articulação do conhecimento progresso à exposição, ao apreendido e ressignificado ao longo do circuito expositivo, culminando na construção de novos saberes (Davallon, 2010).

Quando se trata do “encadeamento de significados”, o percurso proposto ao visitante, busca estimular o desenvolvimento de um mapa mental, que é construído, por meio do circuito expositivo e dos objetos. O visitante realiza a visita de acordo com seus interesses e com a sua construção de significados, que são concebidos a partir das informações apresentadas na exposição. Assim, cada indivíduo possui uma intenção particular ao visitar uma mostra, e o sagrado dependendo do sujeito pode apresentar faces.

Exposições também podem ser analisadas a partir do discurso expositivo enquanto linguagem em suas diversas formas. Considera-se que o conhecimento se transforma à medida que a produção de uma exposição se desenvolve. Assim este torna-se mais profundo à medida que entra em contato com o visitante que ressignifica sentidos, a partir de suas experiências individuais. Quando se fala de análise expositiva, é importante ressaltar a necessidade da análise dos textos apresentados. Uma perspectiva que pode ser empregada nesse exame, é a verificação da tipologia do discurso, proposta por Orlandi (1987).

As propostas apresentadas pela autora possuem duas diferentes vertentes. A primeira diz respeito ao modo como os sujeitos envolvidos no discurso se relacionam, e é chamada, paráfrase, caracterizada como uma via de mão única comunicacional. O visitante é compreendido como receptáculo de informações, nesse caso, o sujeito não tem espaço para assimilar ou ressignificar conteúdos, não há troca, e sim um discurso autoritário considerado único.

A segunda tipologia é nomeada como polissemia. Trata-se de momentos nos quais existem situações de troca que envolvem os sujeitos de uma exposição: cientistas, técnicos e público. Muitos discursos podem ser desenvolvidos a partir dessas relações, fomentadas por exemplo em textos de cunho lúdico educativo, que são utilizados em exposições científicas.

Ainda sob o panorama da análise textual, Marandino (2002) ao tratar de textos em museus, propõe a nomenclatura “texto expositivo”. Esse quando produzido, considera, conteúdos e linguagens, mas também observa cuidadosamente a forma estética dos mesmos. Esses fatores estão relacionados à edição, formatação, tamanho da letra, distância entre palavras e linhas, atributos que de fato influenciam no entendimento e na percepção do visitante.

Corroboram essa afirmação acerca da importância da legibilidade dos textos verbais e não verbais, Uzeda (2010) e Figueiredo-Lanz (2016). Essas autoras concordam que se faz necessário observar o aspecto de clareza do conteúdo apresentado, considerando ainda o seu posicionamento espacial adequado no circuito expositivo. Entende-se assim que a equipe multidisciplinar que desenvolve as exposições deve apresentar textos com formas e conteúdos inteligíveis.

Elementos gráficos, sejam eles suportes textuais ou imagéticos quando de difícil compreensão, acabam desestimulando o visitante a assimilar e ressignificar as informações, portanto inviabilizando ações de comunicação e educação a partir das exposições. A escolha tipográfica que acompanha uma exposição é item negligenciado inúmeras vezes, porém trata-se de um aspecto fundamental para o entendimento do conteúdo. Esse aspecto auxilia para que a leitura dos conteúdos expositivos seja confortável e acessível para o público em geral.

Os textos devem atender, também, à mesma relação entre dimensão e distância de observação exigida pelos objetos [...], sendo necessário ainda considerar o tamanho utilizado pela fonte das letras, que quanto menores mais proximidade exigem do leitor. Frequentemente, as etiquetas com os dados das obras demandam uma tal aproximação para que a leitura se faça que o observador se sente forçado a ultrapassar o limite espacial estabelecido pela faixa de segurança, correndo o risco de ser repreendido pelo guarda de galeria, o que causaria um constrangimento desagradável a quem está apenas tentando ajustar seu campo visual (Uzeda, 2010, p. 8).

Ainda de acordo com a forma ou design expositivo, deve-se ter especial cuidado com o uso de cores e suas possibilidades de contrastes, já que estas

contribuem na atribuição de sentido e emoções no circuito expositivo. Esses recursos são utilizados como suporte complementar na leitura de discursos verbais e não verbais. O emprego de diferentes tonalidades pode delinear diferentes momentos em uma mesma exposição, atribuindo sentidos particulares para cada situação (Figueiredo-Lanz, 2016).

A iluminação também é um fator com o qual se deve trabalhar de forma cuidadosa. Esse recurso é utilizado, de forma a estimular a sinestesia proporcionando aos visitantes diferentes sensações. Busca-se empregar a iluminação em determinados momentos do circuito expositivo, ou até em situações nas quais não são necessárias leituras textuais verbais, procurando despertar diversas impressões dos visitantes, incluindo experiências de imersão.

Em situações nas quais há mau empenho ou posicionamento de suportes expográficos, cores ou iluminação, são sensivelmente prejudicadas ações para legibilidade de elementos gráficos em geral, seja por erro no foco de luz utilizado, a escolha da tonalidade empregada ou pela qualidade do suporte no qual os mesmos foram impressos. Um exemplo a ser citado é o uso da luz incorreta em suportes expositivos que possuem como característica alta reflexibilidade. Essa ação resulta na baixa legibilidade do conteúdo expositivo, interferindo negativamente nos processos de comunicação que ocorrem nas exposições (Uzeda, 2010). Via de regra, a presença de um museólogo nessas situações auxilia no assessoramento do emprego desses recursos.

No subcapítulo seguinte, após as explicações acerca de aspectos relacionados à análise expositiva, são apresentadas perspectivas que relacionam essas análises considerando o viés da sustentabilidade sociocultural e o destacado papel das instituições museológicas de ciências na contribuição para um mundo mais sustentável.

## 5.1 – EXPOSIÇÕES EM MUSEUS DE CIÊNCIAS: ANÁLISE EXPOSITIVA E ASPECTOS DA SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL

As relações que permeiam as exposições, instituições museais e aspectos acerca da sustentabilidade da forma que conhecemos hoje, nascem sob o “sol” da Nova Museologia, teoria que foi referenciada ao longo da presente tese, e que tem seus atributos cada vez mais vivos e pulsantes não só nas, mas também em

espaços expositivos ao redor do mundo.

O desenvolvimento da Museologia como campo disciplinar dedicado à reflexão sobre a relação entre as pessoas e suas heranças culturais, cuidadas e ressignificadas pelo processo de musealização, e o andamento das ações socioeducativas fundadas no compromisso da mudança social desdobraram em interessantes experiências, as quais contribuíram para que os museus se relacionem com os públicos e os territórios de maneiras variadas (Muniz; Saladino, 2021, p. 41).

Sob esta perspectiva, a partir da década de 1990, de fato, é que as instituições museológicas de fato passaram a ser atribuídas responsabilidades relacionadas às possibilidades de dimensões de sustentabilidade, dentre as quais encontram-se as perspectivas socioculturais. Em observância ao desenvolvimento desse olhar acerca das instituições museológicas e conseqüentemente de seus discursos expositivos, Scheiner (2010) aponta as diretrizes da chamada “Carta da Terra”.

Tal documento tem sua semente plantada no âmbito da ECO-92, sendo apresentada em sua forma final, apenas no ano 2000. Dentre as informações apresentadas, encontram-se compromissos e códigos de conduta, os quais foram assumidos pelos países que participaram no evento em 1992.

A Museologia reforça, hoje, seu caráter social: museus atuam em comum objetivo com as áreas e expressões patrimoniais e com as agências dedicadas ao meio ambiente, desenhando estratégias voltadas para um desenvolvimento mais harmonioso das populações. Estas premissas, que integram a Carta da Terra, constituem uma chamada à responsabilidade, da qual não podemos nos eximir (Scheiner, 2010, p. 28).

Inclusão, democratização, acesso ao conhecimento, equidade, acessibilidade, diversidade, engajamento da comunidade, são aspectos observados por instituições museológicas e trabalhadores desses locais quando priorizam a sustentabilidade como iniciativa, na proposição de circuitos expositivos apresentados pela instituição (Málaga; Brown, 2019, Giliberto; Labadi, 2022,). Em observância aos aspectos citados, admitimos aqui a perspectiva de Cury (2005b), em relação a exposições como responsáveis por mediar as relações entre o público e a cultura material.

[...] estudo da relação entre o homem – o público de museus – e a cultural material em exposição mediada pelo museu, relação que se fundamenta como sendo de comunicação. O museu formula e comunica sentidos a

partir de seu acervo. Esses dois atos são indissociáveis e, por isso, a área museológica e o público atribuíram a essa instituição o seu grande papel social (Cury, 2005b, p. 367).

A dimensão relacionada à sustentabilidade social e cultural concebida por Pop e Borza (2016) ressalta que museus de ciência e suas exposições, podem de fato impactar a vida de visitantes, estimulando inclusive mudanças de postura em relação a determinados temas. Essa é viabilizada por meio do cuidado na elaboração e proposição das propostas educativas para as exposições.

[...] por meio de atividades clássicas, como visitas mediadas ou distribuição de materiais informativos; b) utilizando objetos do acervo em programas educativos e interativos; c) organizando oficinas e realizando atividades educacionais transdisciplinares, em conjunto com organizações educacionais. Esses projetos direcionados para o público em idade escolar, buscam também auxiliar os estudantes no desenvolvimento de habilidades básicas como: pensamento crítico, capacidade de análise e síntese, habilidade para inovação e pensamento criativo, além da capacidade para o trabalho colaborativo e em equipe. (Pop; Borza, 2016, p. 4 - tradução nossa)

Verificar o nível de sustentabilidade de um circuito expositivo, está diretamente relacionado ao aspecto infocomunicacional do discurso apresentado. Dessa forma há a possibilidade de aferir se o trabalho idealizado e apresentado atende a aspectos relacionados à educação e sensibilização da sociedade em geral, influenciado não só no pensamento crítico dos indivíduos, mas nas mudanças de comportamentos e no refinamento da consciência social.

Nesse sentido, vale reforçar que a UNESCO reconheceu as instituições museais como relevante parte ativa, em relação a políticas públicas e programas ligados à Agenda 2030. Dessa forma, museus precisam ser percebidos como potenciais espaços para divulgar, ensinar, aprender e recodificar aspectos e ações associadas à sustentabilidade.

Os serviços culturais, particularmente museus e exposições, têm um impacto significativo sobre indivíduos, sociedades, a economia e o meio ambiente. Os museus precisam reconhecer que estão intrinsecamente ligados aos princípios de sustentabilidade. Além de serem uma instituição permanente a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, na qual o patrimônio tangível e intangível da humanidade é exibido para fins educacionais, de estudo e de entretenimento, eles começaram a ser vistos como tendo um papel fundamental na formação de um futuro sustentável (Muñoz-Lopez et al. 2021, p. 3)

Antes de começar qualquer avaliação ou análise expositiva, é importante que a equipe responsável pela, concepção, montagem e gerência da exposição realizem análises do ambiente e da realidade institucional. Busca-se assim otimizar o trabalho desenvolvido e executado além da qualidade do produto final apresentado ao público. Ferramentas como a chamada análise SWOT, sigla em inglês para perspectivas de Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, que são propostas inclusive no manual para elaboração de plano museológico do IBRAM, auxiliam a equipe a compreender como determinados temas e situações podem ser abordados, respeitando a missão institucional da instituição e buscando sensibilizar o público.

Outro fator que pode ser utilizado nos processos de análise expositiva com vistas à sustentabilidade, segundo Wang et al. (2024), é o modelo DSR, que pode ser descrito como D (força motriz) - S (estado) - R (resposta). Esse modelo é bastante utilizado em instituições museológicas internacionais, porém em sua origem, na década de 1970, a proposta de aplicação do mesmo, seria em análises econômicas. Sendo posteriormente adaptado, para ser utilizado no campo cultural (Markovska-Simoska; Pop-Jordanova; Markovska, 2013). Partindo desse novo emprego, é inevitável a indagação, de como o modelo DSR, pode ser empregado em um processo de análise expositiva, com vistas a sustentabilidade sociocultural?

Primeiro se faz necessário compreender cada um dos atributos do trinômio Força Motriz – Estado - Resposta. Apresenta-se a proposta na qual o "D" (força motriz) atua como fator relacionado aos comportamentos, associados à sustentabilidade. O "S" (estado) atrela-se ao desenvolvimento de atitudes relacionadas a iniciativas em prol da sustentabilidade.

Já o "R" (resposta) deve apresentar os resultados, de forma materializá-los. Na figura a seguir por meio de um gráfico modelo espinha de peixe, será apresentado um exemplo de proposta para análise de indicadores. A opção pelo modelo de apresentação, ocorreu, por essa tipologia gráfica auxiliar na representação de situações de “causa e efeito”, facilitando a construção de análises e raciocínios. Na Figura 1 segue um modelo ilustrativo de exemplo de aplicação do modelo DSR em gráfico espinha de peixe.

FIGURA 1 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO MODELO DSR EM GRÁFICO ESPINHA DE PEIXE



FONTE: A autora (2024)

A partir do exemplo supracitado, D é entendido como o fator que motiva o público a visitar uma exposição, ou o caráter da visita. O reconhecimento dessa motivação demanda um prévio estudo de público, ação que pode ser caracterizada como uma importante “alavanca” para proposição de ações socioculturalmente sustentáveis. O aspecto S relaciona-se com a acessibilidade no sentido mais amplo da palavra, perpassando por barreiras atitudinais, físicas e infocomunicacionais que podem de alguma forma impedir a relação entre o público e o conteúdo expositivo.

O R relaciona-se não só ao conteúdo expositivo, mas também ao desenvolvimento de programas educativos e inclusivos, objetivando despertar questionamentos e incentivando a reflexão. Assim, o resultado esperado entre essas articulações é a construção de um circuito expositivo, sustentável. Esse tipo de análise viabiliza uma resposta estruturada na avaliação de determinados aspectos expositivos. Dessa forma compreende-se que ambas as metodologias, SWOT e DSR, podem apoiar nos processos de concepção expositiva, auxiliando na apresentação de uma mostra que agregue indicadores, inerentes à sustentabilidade sociocultural, fomentando exposições de qualidade em museus de ciências.

Em observância às perspectivas de sustentabilidade socioculturais, as ações museais precisam oportunizar experiências culturais e científicas estimulando a participação da sociedade como um todo (Duarte, 2013). Nesse sentido, museus que atuam sob a perspectiva da valorização sociocultural, conseguem se perceber como espaços de aprendizado e apoiador de pessoas e comunidades. Esse suporte age colaborando, com os sujeitos a se perceberem como responsáveis, por suas atitudes que influenciam não só o destino individual, mas também no de toda sociedade.

De fato, museus e suas exposições são espaços que estimulam “olhos de ver”, por meio de associações e apropriação do conteúdo apresentado. O objetivo durante as visitas, não é que o conhecimento seja armazenado, mas difundido. Tal aspecto é importante em observância a sustentabilidade e suas diferentes possibilidades. O sujeito torna-se fiel a determinada instituição de acordo com a relação construída por ambas as partes ao longo de suas existências. Nesse sentido, a função educativa dos museus é reforçada pelo ICOM.

[...] está ligada à mobilização de saberes relacionados com o museu, visando ao desenvolvimento e ao florescimento dos indivíduos, principalmente por meio da integração desses saberes, bem como pelo desenvolvimento de novas sensibilidades e pela realização de novas experiências (Desvallées; Mairesse, 2013, p. 38-39).

Assim, consideramos as exposições como espaços e meios para sustentabilidade sociocultural, já que, segundo Vasconcellos (2013), tal aspecto está atrelado à preservação de bens culturais, naturais, museus, patrimônio científico e a educação. O presente trabalho compreende que em museus de ciências e suas exposições podem ser consideradas ações sustentáveis, imbuídas na conservação e preservação da memória da ciência e na popularização científica.

Certamente, para que um museu seja sustentável, há de se desenvolver um programa que estabeleça objetivos, ações e metas e, sobretudo, se busque a aplicação de um processo de avaliação. Mas, aliado a isso torna-se imprescindível uma mudança de atitude e redefinição da maneira como o museu realiza o seu trabalho (Decarli, 2006, p. 43-48).

A afirmação de Decarli (2006) corrobora para a importância de observar o público como parte integrante e importante da exposição, para além de agir como multiplicador da informação, esses indivíduos ressignificarem informações produzem

novas formas de observar o conhecimento. Aqui como público, caracterizamos não só os indivíduos externos à instituição, mas também o público interno, formado por trabalhadores da instituição, que já que todos colaboram em algum nível para construção e divulgação do conhecimento científico.

Contrária à antiga concepção de museu que colocava seus acervos em primeiro plano, o museu tem hoje como função primordial, servir à sociedade. Os museus se ampliaram em tipologias e quantidade e têm se tornado espaços de troca de experiências. Enquanto equipamentos públicos e culturais, se propõem a zelar pelo bem-estar da comunidade, proporcionando espaços socialmente inclusivos e atuando como fonte confiável de conhecimento e informação. Ali também pode a sociedade alinhar seus valores, reverberando em decisões mais conscientes, tanto no âmbito local quanto global (Aureliano; Coan; Romeiro Filho, 2016 p. 3728).

Exposições, quando observadas pela perspectiva sociocultural, estão ligadas a possibilidades de transformação. Sob o viés da comunicação da ciência e divulgação científica, essas ações contribuem para os processos de educação em museus de ciências e para construção da “cidadania cultural”. Este termo foi criado por Chauí (2007) para se referir a sujeitos sociais e políticos que se confrontam, renegam, constroem e destroem culturas, contribuindo na movimentação necessária dos diversos processos culturais.

Como já apresentado anteriormente, no ano de 2015, a UNESCO, por meio da Resolução 70, intitulada “Transformando o Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, apresentou um plano de ação global, composto por 17 objetivos de desenvolvimento sustentável - ODS e 169 metas. A organização aponta que a educação é um dos meios para que os ODS sejam atingidos. Nesse sentido, cabe apontar a existência da temática Educação para Desenvolvimento Sustentável – EDS, que visa contribuir para o desenvolvimento sustentável e versa sobre a importância dos papéis que podem ser desenvolvidos nos vários níveis e tipologias educacionais.

Ainda em 2015, a UNESCO também passou a considerar museus como atores para a sustentabilidade, conforme publicado no documento “Recomendação referente à proteção e promoção dos museus e coleções, sua diversidade e seu papel na sociedade”. Nessa publicação, os museus são apresentados como espaços comprometidos com acesso à cultura, conteúdo e conhecimento científico para todos de forma ampla e irrestrita.

Além disso, museus de ciências ainda podem contribuir por meio de seus circuitos expográficos para disseminação, divulgação e estímulo dos objetivos e metas apresentados na Agenda 2030. Entende-se que esses podem ser trabalhados ao longo do processo expográfico destacando-se entre os quais algumas das metas relacionadas aos objetivos 4, 5, 10 e 11. Essas versam acerca de educação, acessibilidade, direitos igualitários e outras temáticas representativas ligadas às mais diversas formas de equidade.

4.7 Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável;

4.a Construir e melhorar instalações físicas para educação, apropriadas para crianças e sensíveis às deficiências e ao gênero, e que proporcionem ambientes de aprendizagem seguros e não violentos, inclusivos e eficazes para todos;

5.5 Garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades para a liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública.

10.2 Até 2030, empoderar e promover a inclusão social, econômica e política de todos, independentemente da idade, gênero, deficiência, raça, etnia, origem, religião, condição econômica ou outra.

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência (ONU, 2015, s/p).

Observar museus sob a perspectiva de espaços que contribuem para a movimentação das engrenagens educativas e socioculturais de uma população, aproximam essas instituições da Agenda 2030. Logo as atividades educativas desenvolvidas em exposições e instituições científicas museais, podem transformar a educação para sociedade de forma inclusiva e acessível.

No Brasil, políticas públicas e ações de educação em museus estão previstas na legislação vigente e constam na Lei n. 11.904/09, já apresentada no presente trabalho. O artigo 1º da referida lei, versa sobre museus, como espaços a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, cultural e socioeconômico, valorizando a preservação do patrimônio cultural e ambiental e promovendo a cidadania, esse trecho tranquilamente pode ser diretamente associado ao objetivo 11º dos ODS que versa sobre educação e sua meta 11.4, relacionada a preservação do patrimônio em todas as suas esferas.

Em 2022, o ICOM, buscando que as instituições museológicas reforçassem seu papel em relação à sustentabilidade, propôs que ações ligadas à igualdade, diversidade cultural e social fossem desenvolvidas em diversos ambientes museológicos, atribuindo às exposições, o papel de mediadoras do conhecimento autônomo, discutindo e debatendo diferentes temas. Assim, a instituição introduziu a sustentabilidade como um dos atributos inerentes à nova definição de museu, reforçando nesses espaços dentre outras responsabilidades o compromisso em preservar o patrimônio cultural, educar o público, promover a equidade social, inspirar mudanças positivas, buscando garantir que instituições museais, sigam relevantes enquanto espaços para disseminação cultural (Wang et al., 2024).

Assim, Gabardo Júnior (2023) afirma que quando se pensa em museus, segundo as diferentes definições atribuídas na atualidade, esses locais já nascem com características que os aproximam das dimensões de sustentabilidade. Dentre as funções básicas dessas instituições está conservar e valorizar o patrimônio científico cultural. Tais ações são entendidas como formas de contribuição para os aspectos socioculturais de sustentabilidade.

Os Museus e Processos Museais sustentáveis preocupam-se com a sua função social, de caráter transformador, com objetivos e metodologias para o desenvolvimento integral de ações que incidam positivamente nas dimensões cultural, social, ambiental e econômica. São proativos e estabelecem laços com o seu envolvimento, a fim de inter-relacionar as quatro dimensões, mantêm uma reflexão sobre elas e propiciam participação dos cidadãos, com especial atenção ao contexto histórico. A sustentabilidade é concebida como um processo de melhoria contínua (Mendes, 2020, p. 2).

As características socioculturais para o desenvolvimento sustentável podem ser de fato, ser associadas às teorias de análise expositivas. Para Vogt e Morales

(2016), o planejamento de exposições sob a perspectiva da sustentabilidade busca explorar em sua totalidade a função social dos museus de ciências. Dessa forma possibilita-se que as equipes transdisciplinares que compõem as instituições possam procurar produzir um circuito inclusivo, do ponto de vista cultural e social, com abordagens e temas acessíveis ao público. Nesse sentido, os museus precisam conhecer seus públicos, assim como a comunidade do entorno, buscando não se descolar da realidade cotidiana dos mesmos.

Fazer da exposição um “articulador” temporal, por meio de exemplos e ferramentas verbais e não verbais, pode propiciar ao público a apropriação da informação, de forma concreta e autônoma, trazendo o conhecimento do “campo das ideias” para realidade. Levando - se assim em consideração a máxima que cada indivíduo possui percepções únicas em relação ao conhecimento científico, assimilando assuntos cognitivamente em diferentes níveis de compreensão.

Os circuitos expositivos também podem fomentar a reflexão crítica e estimular diálogos que ultrapassem os muros da instituição, fazendo com que os sujeitos ao se apropriarem das informações apresentadas, possam estruturar opiniões e questionamentos próprios. Compreende-se que as exposições museológicas possuem potencial para estimular o senso de pertencimento de comunidades, reforçando identidades e contribuindo para coesão social.

[...] museus têm a capacidade de melhorar a qualidade de vida dos indivíduos e inspirar pessoas, diversificando opções recreativas e apoiando a inclusão social, se envolvendo assim em atividades que objetivam atrair grupos variados de visitantes [para instituição] (Swarbrooke p. 359, 2015 - tradução nossa).

Assim, exposições são um compromisso do museu para com a sociedade, sendo o momento no qual se apresentam processos científicos, resultados e até falhas, objetivando compartilhar o conhecimento científico e legitimando as instituições museais como espaço de educação não formal. Museus sem exposições são depósitos, cemitérios do conhecimento, porões para memória não só do patrimônio científico, mas de todo patrimônio que em algum momento foi negligenciado, não apresentado e não comunicado à população.

Logo é possível compreender que organizar exposições é primordial para que os museus de fato sejam sustentáveis. Para além desses momentos expositivos precisam ser divulgados e atrativos ao público, buscando envolvê-los no conteúdo

apresentado, cativando inclusive a memória afetiva quando possível. Textos e discursos expográficos, quando apresentados de forma complexa, inacessível e restrita a um segmento de público específico, não podem ser consideradas sustentáveis. Fato é que na atualidade exposições auxiliam o público no entendimento do mundo passado, na compreensão do presente e na projeção do futuro. Essas ações legitimam aspectos relacionados à sustentabilidade sociocultural nas exposições (Pop; Borza, 2016).

Discussões temáticas quando bem estruturadas viabilizam que o público chegue às suas próprias conclusões, tendo como suporte o conhecimento científico, robusto, válido, e consciente, que percebe a ciência, como organismo vivo e transmutável. Logo, não se trata de nenhum conhecimento absoluto ou soberano aos demais. Para além, museus de ciências, ao democratizar e divulgar o conhecimento científico, possuem potencial de estimular o público a se envolver em questões científicas e sociais. Essas instituições, quando acessíveis ao público, viabilizam ainda o acesso às suas coleções e exposições, ações inclinadas a perspectivas sustentabilidade, reforçando mais ainda os aspectos socioculturais inerentes a esses espaços.

A abertura ao público envolve não apenas o acesso físico aos museus, mas também a transparência nas suas operações e atividades. Museus que adotam essa postura tendem a buscar estratégias sustentáveis como uma maneira de engajar e beneficiar a comunidade” (POP; BORZA, p. 6, 2016 - tradução nossa).

Museus possuem potencial para auxiliar comunidades em todos os pilares da sustentabilidade, dentro de suas especificidades, porém, “o grau como as instituições culturais contribuem para esses objetivos de desenvolvimento não é suficientemente conhecido, provavelmente devido, em parte, à falta de instrumentos de medição e indicadores adequados” (Pop; Borza, 2016, p. 1 - tradução nossa).

Logo podemos compreender que a sustentabilidade especificamente em exposições museológicas apresentadas em museus de ciências está relacionada à relevância da temática apresentada para comunidade e para o público visitante em geral. Essa pertinência pode ser avaliada, pela equipe, pelo público ou por ambos por meio de avaliações quantitativas ou qualitativas, que forneçam dados que auxiliem a instituição a aproximar o público do conhecimento científico.

Para avaliar aspectos diversos ligados às possibilidades de sustentabilidade

em circuitos expositivos, se faz necessário que seja realizado um trabalho de autoavaliação, realizado primeiramente pela equipe que atua nesses espaços. Instituições, ao redor do mundo, realizam esses trabalhos internos de avaliações críticas, em relação às potencialidades de sustentabilidade em museus. No contexto dessa temática é que entrou em atividade no período entre 2000 e 2008 o *Working Group on Museums and Sustainable Communities* em português Grupo de trabalho sobre museus e comunidades sustentáveis (Adams, 2010).

O grupo foi criado com o objetivo de reforçar a posição dos museus perante a sociedade e como membro da mesma, atuando em prol da sustentabilidade. Após diversos estudos verificou-se que a existência de indicadores para sustentabilidade, não avaliava o impacto cultural das instituições da comunidade na qual estavam inseridas e nem no cotidiano do público visitante ou interno da instituição, apenas aspectos econômicos e ambientais eram verdadeiramente apurados.

Em 2010, Adams propôs a publicação *Towards sustainability indicators for museums in Australia*, que traduzido para o português, ficaria nomeado como em direção a indicadores de sustentabilidade em museus na Austrália, baseado no *Global Reporting Initiative - GRI*. No texto são discutidos aspectos das dimensões de sustentabilidade que podem ser trabalhadas em museus e indicam como passo importante em direção a essa temática a produção de relatórios internos autoavaliativos, observando as dimensionalidades que permeiam a temática, incluindo o aspecto sociocultural.

Para fins de apuração das perspectivas dos trabalhadores foi desenvolvida e aplicada uma avaliação crítica qualitativa, objetivando pareceres subjetivos, em uma escala pontuada de (1 - 5). A proposta é que o instrumento, auxilie a equipe a se manifestar, acerca da percepção de potencialidades das atividades desenvolvidas com vistas a atender padrões, relacionados às perspectivas de sustentabilidade e seu potencial em atingir visitantes e a comunidade.

Sobre o GRI, vale apontar que se trata de uma organização sem fins lucrativos, que atua no desenvolvimento de propostas de relatórios com a finalidade de apresentar parâmetros de sustentabilidade e foi criada em 1997. Apesar de museus não serem diretamente citados nos relatórios já confeccionados, pode-se utilizar como base, para fins de contribuir na avaliação dessas instituições chamado o GRI 404: Capacitação e Educação.

Essa proposta pode auxiliar no desenvolvimento de relatórios ligados à temática museal e expográfica, já que é considerada um importante meio para avaliar e medir a contribuição de uma instituição para sociedade e suas

potencialidades relacionadas à sustentabilidade. Avaliações desse tipo, podem colaborar inclusive para o desenvolvimento da consciência sustentável que a instituição deve exercer perante o público, estimulando assim a formulação de exposições, atividades e projetos que tenham de fato impacto sociocultural perante os visitantes.

Ainda na esteira da avaliação de sustentabilidade em instituições museais e suas exposições, Pop et al. (2024, p.02) afirmam que “os museus estão amplamente envolvidos em atividades de sustentabilidade como parte de sua missão de servir à sociedade e influenciar positivamente a qualidade de vida das pessoas.” Assim os autores reforçam a importância e a necessidade da colaboração entre essas instituições e demais espaços culturais e educacionais, além da comunidade local.

Essas relações podem gerar frutos que fortalecem vínculos de sustentabilidade sociocultural divulgando a necessidade de ações interinstitucionais nesse sentido. Na proposta avaliativa apresentada pelos autores, indagações quantitativas como o número de parcerias realizadas, eventos para comunidades, avaliações do público em geral, atividades para educação e fortalecimento da sustentabilidade, dentre outros aspectos, são utilizados como meio de verificação dos atributos de sustentabilidade executados por determinada instituição.

Os aspectos relacionados à avaliação expositiva estão longe de apresentar um esgotamento teórico ou de indicar qual o caminho “perfeito” para construção e execução de um processo avaliativo. Os autores selecionados para contribuir acerca deste aspecto na presente tese apresentam possibilidades para análise de indicadores avaliativos, observando variados aspectos e campos do processo expositivo que precisam ser analisados, de forma resultar em amostras socioculturalmente sustentáveis. Logo, os panoramas teóricos apresentados foram selecionados devido ao destaque dos mesmos e suas ações de aplicação já executadas em inúmeros circuitos expositivos. Dessa forma, as propostas teóricas selecionadas e apontadas até aqui, servirão como de referência para o desenvolvimento da de indicadores de sustentabilidade sociocultural para análise expositiva em museus de ciências que serão apresentadas no capítulo seguinte.

## 5.2 - PROPOSTA DE INDICADORES SOCIOCULTURAIS PARA ANÁLISE EXPOSITIVA EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

Museus enquanto ferramentas para sustentabilidade sociocultural e cidadania precisam ter em sua estrutura museográfica e também expositiva, a possibilidade de debates entre público, instituição, profissionais da equipe interna e se possível também por meio de relações interinstitucionais. O objetivo dessas discussões está em fomentar um amplo debate, estimulando não só a construção do senso crítico, mas a perspectiva de olhares multidisciplinares. Segundo Cury (2009, p. 2) “relacionar-se com o patrimônio é um processo, é um exercício democrático sistemático é um processo educacional no seu sentido amplo, mais profundo”.

Assim, os aspectos da sustentabilidade de um circuito expositivo podem ser avaliados e mensurados em todas as etapas que envolvam a atividade expográfica. Dessa forma, a tendência é que essas instituições busquem não só a adequação a esses indicadores, mas também a adaptabilidade à realidade dos museus de ciências brasileiros.

Em relação às ferramentas que auxiliam na construção inicial da análise de processos expositivos, se faz necessário que projeções sejam traçadas para o desenvolvimento de estudos relacionados a panoramas, recortes e abordagens específicas. Para tal, não é objetivo da presente tese apontar metodologias certas ou erradas para o desenvolvimento dessas análises, mas sugerir como instrumentos viáveis e eficazes para análises iniciais, respectivamente as abordagens DSR e/ou a análise de diagnóstico SWOT.

Essas ferramentas podem ser úteis na delimitação temática, buscando atender, além dos anseios do público, as possibilidades institucionais em determinado momento. O aspecto relacionado às alternativas de um museu ou da equipe atuante na exposição está atrelado à, muitas vezes, inexistência de recursos financeiros que podem inviabilizar inclusive a contratação de mão de obra qualificada.

A produção de um diagnóstico que avalie oportunidades e ameaças, além de pontos fortes e fracos, auxilia na construção de um circuito expositivo que considere o momento atual da instituição, os temas da atualidade e a expectativa do público em relação ao museu. As expectativas dos visitantes podem ser verificadas por meio

de pesquisas desenvolvidas junto às atividades de estudo de público. Já em relação ao público interno, podem ser aplicados processos de verificação internos. Dada a particularidade de cada instituição, essas análises são subjetivas e particulares, não existindo a sugestão de questões predeterminadas, apenas de métodos como os supracitados.

O ato de observar singularidades institucionais está longe de ser uma ação comparativa, principalmente quando existem diferentes realidades museais, em um país de dimensão continental como o Brasil. Segundo o ICOM (2019), uma das características importantes quando se trata de indicadores de sustentabilidade em uma instituição museológica é a autonomia intelectual que os pesquisadores devem possuir para trabalhar e desenvolver temas, buscando viabilizar a democratização da informação acerca de determinada temática.

Sob a perspectiva da sustentabilidade sociocultural, os museus de ciências precisam trabalhar em seus enredos expográficos possibilidades de assimilação e apropriação do conhecimento científico, de forma acessível contribuindo para construção da consciência cidadã dos sujeitos. Assim, para envolver essas exposições, de tantos aspectos socioculturais, se faz necessário que essa percepção seja explorada desde a concepção do circuito expositivo, pela equipe transdisciplinar que idealiza a amostra para o público.

A fim de possibilitar a avaliação de mostras desenvolvidas, montadas e apresentadas em museus de ciências, indica-se o emprego de uma perspectiva qualitativa de análise expositiva, como Hooper-Greenhill (1994) e Marandino et al. (2009) já o fizeram ao analisar panoramas relacionados à educação nessas instituições. O emprego dessa metodologia apoia muito mais que o ato de coletar dados, contribuindo com uma profunda análise do aspecto avaliado, buscando resultados, criticamente construtivos, de forma contribuir com o conteúdo final apresentado. A criticidade dos dados resultantes da pesquisa, justifica-se, pelo estímulo do afastamento, entre avaliador e objeto avaliado, objetivando sempre que possível a neutralidade crítica. Cabe ressaltar que o afastamento do crítico da coisa criticada também contribui para julgamentos, imbuídos de certa racionalidade, respaldados inclusive em argumentos científicos.

A opção pelo uso da nomenclatura indicadores no presente trabalho considera a perspectiva de Kayano e Caldas (2002) que definem o termo como

ferramentas para verificar, avaliar e observar de forma a quantificar ou qualificar pontos relacionados a determinadas situações e realidades. Assim, a expectativa é que os atributos quando analisados de forma particular evitem induções incorretas durante o processo. Um olhar cuidadoso acerca do desenvolvimento expositivo em instituições museológicas ligadas às ciências pode favorecer a legitimação desses locais reafirmando sua função como meio de comunicação e da educação, que apoiam diretamente ações para sustentabilidade sociocultural.

Assim, cabe apresentar a afirmação de Soligo (2012, p. 19) acerca da delicadeza que existe em avaliar aspectos relacionados ao subjetivo e intangível “medir não é fácil, embora inúmeros aspectos sejam tangíveis. A dificuldade aumenta quando se quer medir coisas intangíveis, tais como conhecimento, cultura científica, qualidade, inovação e impactos”.

Os indicadores que serão propostos no presente trabalho, articulam ferramentas de análises expositivas e as possibilidades para sustentabilidade em museus. Buscando como resultado, a mensuração e verificação de indicadores socioculturalmente sustentáveis nessas mostras. O objetivo é sugerir questões que possam ser aplicadas e adaptadas por trabalhadores de museus em três diferentes fases expositivas, em instituições museais brasileiras, considerando suas inúmeras especificidades.

Avaliar esses processos expositivos, segundo Adams (2010) é uma forma de buscar fazer dos museus de ciências espaços que possam ser explorados como ferramentas para a sustentabilidade sociocultural.

É importante que os museus sejam (ou se tornem) instituições sustentáveis porque são considerados parte da criação e manutenção de uma comunidade sustentável tanto em escala local quanto global. É em parte através do cuidado com as coleções e pela provisão de recursos à comunidade que os museus se tornam um meio poderoso para alcançar a sustentabilidade cultural, social, ambiental e econômica (Adams, 2010, p. 7).

A estrutura para apreciação dos indicadores foi desenvolvida baseada na escala de verificação de Likert. Trata-se de uma escala ordinal, que mede atitudes, formada por 5 ou 7 assertivas, onde os entrevistados, optam gradativamente entre concordar e discordar de dado argumento. Considera-se que ao propor uma avaliação independente de sua natureza, o método é uma das características mais importantes do processo, visando assim resultados de qualidade. Segundo

Appolinário (2007), escalas podem ser definidas como agrupamentos que possuem ordem de importância subjetiva ou matemática, com a finalidade de medir e apresentar resultados de valores. O autor ainda define a supracitada escala como um “tipo de escala de atitude na qual o respondente indica seu grau de concordância ou discordância em relação a determinado objeto” (Appolinário, 2007, p.81).

Classificada como uma possibilidade para “medição de atitudes”, a escala foi criada por Rensis Likert em 1932. Sua característica mais marcante é a proposição de uma escala de medida com alternativas de 01 a 05 pontos. Com o passar dos anos, a escala passou a ser adaptada de acordo com a necessidade dos pesquisadores que a utilizavam, recebendo também a nomenclatura escala do tipo Likert.

[...] uma das escalas de autorrelato mais difundidas, consistindo em uma série de perguntas formuladas sobre o pesquisado, onde os respondentes escolhem uma dentre várias opções, normalmente cinco, sendo elas nomeadas como: Concordo muito, Concordo, Neutro/indiferente, Discordo e Discordo muito (Aguiar; Correia; Campos, 2007, p. 2).

A opção por esse método em detrimento de outros, se justifica pela possibilidade de gradação nas questões apresentadas, já que essas são permeadas de subjetividade e deverão ser apresentadas a uma equipe com diferentes membros. O objetivo é estimular que os participantes apresentem mais do que respostas simplistas que oscilam apenas entre sim ou não. Silva e Silva, (2010) reforçam que escalas são instrumentos que possuem como características a validade, que se relaciona com a clareza de informações, além da objetividade na medição de qualidades, possuindo a capacidade de apresentar e diferenciar resultados relacionados às mesmas questões.

Dentre as vantagens na utilização da escala de Likert estão atributos como a possibilidade de compreender o posicionamento do respondente em cada questão apresentada e a simplicidade das alternativas que se relacionam a diferentes graus de concordância (Silva Júnior; Costa, 2014). Destaca-se que, apesar da praticidade na aplicação da escala ser um ponto positivo, essa não extingue a necessidade de uma avaliação minuciosa dos resultados apresentados. Contudo, essa metodologia se revela bastante vantajosa ao permitir a avaliação faseada dos indicadores socioculturais em circuito expositivo apresentado em museus de ciências.

Escalas em geral possuem valores quantitativos e qualitativos. Na presente proposta, objetiva-se a articulação dessas duas possibilidades avaliativas, buscando resultados que apoiem os profissionais que atuam no desenvolvimento expográfico. Avaliações qualitativas possuem valores subjetivos e segundo Morais (2005), apresentam resultados relacionados a igualdade e desigualdade, dividindo-se em dicotômicas, politômicas e quantitativas. Na presente tese, será proposta uma avaliação politômica, onde cada momento expositivo possuirá cinco categorias qualitativas, mensuradas de forma quantitativas, por meio de valores com variáveis intervalares.

Assim, o resultado numérico obtido estará relacionado à apresentação de graus de intensidade, que podem ser interpretados de maneira qualitativa. Outra classificação atribuída aos indicadores é a de escala nominal. Segundo Cunha (2007), a escala nominal possui dentre seus objetivos a categorização de dados, de forma que as relações entre categorias analisadas sejam preservadas, possibilitando assim que avaliações tenham resultados possíveis de serem articulados com clareza.

O objetivo da avaliação em escala é apresentar dados, relacionados aos blocos de momentos expositivos e posteriormente relacioná-los por meio de média aritmética. Os resultados dos dados obtidos por meio dessas análises, serão apresentados também por meio ilustrativo, na forma de gráfico de barras. Segundo Friel, Curcio e Bright (2001) cada gráfico possui uma linguagem particular, logo a opção pela categoria barras, relaciona-se a apresentação visual com a intenção de leituras rápidas e objetivas.

Ograjensek (2017) afirma que gráficos quando corretamente empregados, viabilizam de forma atrativa e clara a expressão de resultados numéricos e estatísticos, apresentando ideias e resultados de maneira eficaz e eficiente. Esse recurso otimiza sensivelmente o trabalho de análise expositiva, realizado pelos trabalhadores dos museus. Assim, é interessante que membros da equipe desenvolvam e apliquem habilidades relacionadas à interpretação e avaliação de dados estatísticos para que os mesmos possam ser corretamente analisados, apoiando discussões e decisões acerca dos processos expográficos museais.

Quanto à compreensão gráfica dos resultados, o objetivo é que os trabalhadores envolvidos no processo realizem, segundo a classificação de Curcio

(1989), uma leitura entre os dados, de forma a interpretar e relacionar os resultados obtidos. A classificação de Curcio propõe, no aspecto da temática aqui abordada, que os trabalhadores de museus de ciências possam perceber por meio dos resultados se a exposição de fato possui características relacionadas à sustentabilidade sociocultural, corrigindo e aperfeiçoando quando necessário a rota para alcançar esse objetivo.

Para o desenvolvimento do questionário e posterior aplicação dele poderão ser empregadas duas abordagens distintas. O questionário e seus resultados gráficos podem ser produzidos diretamente utilizando a linguagem de programação *Python*, ou as perguntas poderão ser criadas na plataforma online *Google Forms*, enquanto o sistema desenvolvido em *Python* processará os dados posteriormente, gerando relatórios e gráficos.

A opção pela linguagem *Python*, segundo Odegua e Ikpotokin (2020), ocorre baseada na sua versatilidade e adaptabilidade que se destacam, especialmente, em processos de análise de dados, geração de gráficos e relatórios. Quando aliada a bibliotecas específicas, como *Matplotlib*, *Pandas* e *Seaborn*, a manipulação de dados é facilitada, o que otimiza a apresentação visual das informações. Essa escolha reflete uma análise cuidadosa por parte do desenvolvedor, que considerou a evolução constante da linguagem, sua robustez, e a integração com ferramentas modernas que tornam *Python* uma opção segura e eficiente para análise de dados.

Os indicadores a serem propostos serão divididos em três momentos expositivos baseados na concepção de fases expositivas apresentadas por Scheiner (2006): pré-montagem, montagem e exposição. O artifício de faseamento expositivo também pode ser relacionado à proposta de funcionamento semiótico de Davallon (1999), e as perguntas fundadoras apresentadas por Franco (2018). Tendo em vista que essa análise será desenvolvida por trabalhadores dos museus, cada etapa poderá ser verificada e repensada se necessário, apresentando um acompanhamento *in loco*, acerca da observância relacionada aos aspectos da sustentabilidade sociocultural.

Verificar, reforçar e primar pelo desenvolvimento do supracitado aspecto, contribui também para construção do pensamento crítico dos trabalhadores, que devem perceber o circuito expositivo como meio para educação científica e divulgação de forma consciente e cidadã do conhecimento científico. Faseada a

exposição propõe-se que aspectos relacionados aos recursos que fomentem a sustentabilidade sociocultural, sejam protagonistas no desenvolvimento prático e intelectual do conteúdo apresentado. Para isso serão levadas em consideração as possibilidades avaliativas propostas por Cury (2012).

Para além da estrutura de análise, o conteúdo de cada bloco será desenvolvido baseado nos autores citados ao longo da tese observado também fatores relativos aos ODS. A avaliação será dividida em três momentos, sendo o primeiro, uma introdução sobre o propósito avaliativo, além de instruções para o preenchimento do questionário. O segundo passo relaciona-se aos blocos estruturados onde as questões serão apresentadas em formato direto.

As perguntas contarão com cinco afirmativas como respostas, acompanhadas das seguintes valorações: 1 - discordo totalmente; 2 discordo; 3 - neutro; 4 - concordo; 5 - concordo totalmente. Além dos respectivos espaços para marcação. No terceiro e último momento, objetiva-se que os avaliadores registrem comentários como feedbacks ou de forma complementar à avaliação apresentada.

No período pré expositivo serão avaliados indicadores relacionados às etapas de planejamento e concepção do circuito expositivo. Ao longo da fase de montagem expositiva, objetiva-se a análise de práticas relacionadas à implementação e montagem física ou digital da exposição. A última etapa, pertinente à execução da amostra em si, verificará o impacto sociocultural e educativo da exposição junto ao público visitante. A seguir, cada bloco avaliativo será explanado individualmente.

Como período pré-expositivo, entende-se a fase que consiste no planejamento do conteúdo e design expositivo, nesse momento ideias, iniciativas e objetivos devem ser alinhados, priorizando aspectos da sustentabilidade sociocultural, no contexto brasileiro. A ressalva para o recorte territorial se faz necessária, pois utilizar padrões, metodologias e concepções aplicadas na Europa ou na Ásia, por exemplo, foge da realidade nacional não apenas socioculturalmente, mas também em outros aspectos como o financeiro e o ambiental.

A montagem expositiva diz respeito a retirar do campo das ideias todo planejamento idealizado, dando vida ao mesmo no espaço físico ou no ciberespaço. Nesse momento são avaliadas as disposições de elementos expositivos, fatores para acessibilidade em todas as suas vertentes, a constituição e posicionamento de mobiliários, fluxos de circuito expositivo, recursos digitais e de cores e luzes,

legibilidade, enfim todos os aspectos ligados na materialização do discurso são empregados nessa hora e precisam também ser avaliados da perspectiva educacional, sociocultural e democrática no que diz respeito ao acesso à informação.

O último período proposto relaciona-se diretamente com a exposição como resultado. A consolidação de forma satisfatória das duas etapas anteriores é materializada nessa fase. Avaliar indicadores socioculturalmente sustentáveis nesse momento, envolve a observação de aspectos relacionados à educação, inclusão social, curiosidade científica, emprego de um discurso de fácil compreensão. Nesse momento inclusive, meios de monitorar o grau de interação entre público e conteúdos também podem ser empregados, auxiliando a equipe a ter um feedback das impressões externas e mais que isso, a perceber se os aspectos relacionados à sustentabilidade sociocultural foram de fato alcançados em alguma esfera.

Não se trata da apresentação de uma fórmula “pronta” e milagrosa para que todas as instituições museais de cunho científico se padronizem e divulguem ciência de forma socioculturalmente sustentável de todos os visitantes. Além de utopia, isso generaliza de forma simplista as instituições que possuem realidades particulares ainda mais em um país como o Brasil.

A proposta aqui apresentada, visa pensar análises integradas e contextualizadas de circuitos expositivos desde a sua gênese, permitindo que as instituições desenvolvam e apresentem ao público amostras com significativo impacto sociocultural, ou seja, com relevância educacional, cidadã e comprometida com a sustentabilidade.

Espera-se de forma geral da análise expositiva, contribuir na produção de relatórios que conectem, os resultados apresentados às metas de sustentabilidade, apresentando assim o impacto sociocultural dessas exposições em todas as suas fases. A escolha por abordar dessa forma a análise dos indicadores, é compreendida como benéfica, já que viabiliza a integração de conceitos interdisciplinares, que podem apoiar a potencialização de aspectos relacionados à sustentabilidade sociocultural nas exposições.

A intenção é que a análise seja dividida em três quadros, apresentados em três blocos de análise expositiva, divididos em cinco diferentes subitens nominados como: planejamento e design expositivo, análise textual e de discurso, relação com o

público, impacto educacional e reflexivo, sustentabilidade e futuro. A divisão dos blocos em cores, foi o artifício encontrado para facilitar a leitura das propostas avaliativas, suas expectativas e possibilidades responsivas. A Figura 2 ilustra a estrutura de proposição de análise expositiva, com vistas a indicadores de sustentabilidade sociocultural.

FIGURA 2 - ESTRUTURA DE PROPOSIÇÃO DE ANÁLISE EXPOSITIVA COM VISTAS A INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE SOCIOCULTURAL



FONTE: A autora (2024)

Para além, a presente tese considera que um processo avaliativo tão robusto, relacionado a aspectos da sustentabilidade sociocultural, está alinhado não só às emergências da atualidade em relação à responsabilidade social, mas também as tendências da museologia contemporânea e a observância da instituição museológica como organismo vivo. E por último e não menos importante, essas avaliações buscam facilitar a construção de exposições nas quais possam ser mensuradas não só os impactos, mas na relevância social das mesmas.

O modelo apresentado é baseado em referências e construções teóricas, o que apoia não só a análise de exposições em museus de ciências, mas também seu

planejamento e desenvolvimento. A intenção é que a análise seja dividida em três quadros, apresentados em três blocos de análise expositiva, divididos em cinco diferentes subitens nominados como: planejamento e design expositivo, análise textual e de discurso, relação com o público, impacto educacional e reflexivo, sustentabilidade e futuro.

A divisão dos blocos em cores foi o artifício encontrado para facilitar a leitura das propostas avaliativas, suas expectativas e possibilidades responsivas. A seguir no Quadro 13, referente a análise do período pré expositivo, serão apresentados os subitens a serem avaliados, de acordo com afirmativas, que tem dentre seus objetivos, atingir expectativas ligadas a aspectos avaliativos. Posteriormente os resultados obtidos poderão possibilitar o conhecimento de diferentes métricas de análises que quando combinadas podem fornecer resultados abrangentes dos impactos e eficácia das exposições.

QUADRO 13 - BLOCO 1: PERÍODO PRÉ EXPOSITIVO

Subitem	Afirmativas	Expectativa de análise
<b>1. Planejamento e design expositivo</b>	1. A exposição foi planejada para atender às demandas locais de educação científica e tecnológica.	Avaliação de alinhamento do planejamento expositivo com as necessidades educacionais e de letramento científico do público em geral.
	2. Há alinhamento entre os objetivos da exposição e os desafios sociais da comunidade em nível local ou nacional.	Checar se os objetivos da exposição correspondem a desafios sociais relevantes e que possam contribuir para sociedade de alguma forma.
	3. O planejamento considera a visitação de diversas naturezas de públicos.	Verificar se o planejamento foi inclusivo em relação à diversidade sociocultural dos visitantes.
	4. Foram utilizadas práticas colaborativas, envolvendo instituições científicas, culturais e educacionais locais.	Avaliar se o planejamento envolveu colaborações com instituições que pudessem contribuir em algum nível para o discurso, circuito expositivo ou eventual capacitação da equipe.
	5. Os recursos expositivos foram planejados com base nas possibilidades de acessibilidade.	Verificar se os elementos expositivos propostos são acessíveis a todos os públicos.
	1. Os textos e narrativas foram elaborados em linguagem inclusiva e culturalmente adequada a todos os tipos de públicos.	Avaliar se a linguagem utilizada é acessível e inclusiva.
	2. Serão realizados estudos relacionados à compreensão textual com visando a compreensão de diferentes públicos.	Verificar se serão feitos estudos sobre a adequação dos textos para vários públicos.

<b>2. Análise textual e discurso</b>	3. A proposta de comunicação textual e visual reflete a diversidade cultural e científica do Brasil.	Analisar se a exposição representa por meio de seus recursos visuais e linguísticos a diversidade representativa de um país de dimensões continentais como o Brasil.
	4. A proposta de narrativa textual dialoga com questões contemporâneas relacionadas à ciência e sociedade.	Avaliar se a temática assim como os e os textos abordam temas atuais e relevantes.
	5. Os textos estarão alinhados aos princípios de acessibilidade.	Verificar se os textos são acessíveis para diferentes públicos visitantes.
<b>3. Relação com o público</b>	1. Foram identificados os tipos de visitantes esperados.	Avaliar se houve estudo acerca de definição de público-alvo com clareza.
	2. O planejamento considerou estratégias para envolver comunidades locais e minorias sociais.	Examinar se o plano inclui a integração de grupos minoritários e comunidades locais.
	3. Houve consulta prévia ou parcerias com instituições educacionais e científicas.	Avaliar o grau de colaboração com parceiros externos.
	4. As estratégias expositivas foram projetadas para incentivar o engajamento crítico do público.	Avaliar se as estratégias propostas estimulam a reflexão crítica dos visitantes.
	5. O planejamento incluiu atividades ou eventos complementares, como oficinas e debates.	Verificar se o plano contempla atividades adicionais para aprofundar a experiência do público.
<b>4. Impacto educacional e reflexivo</b>	1. Os objetivos educativos foram definidos de forma clara e mensurável.	Certifica-se de que as ferramentas de divulgação do conhecimento são específicas e mensuráveis.
	2. O planejamento considerou as necessidades de diferentes públicos-alvo.	Verificar se foram levadas em conta as demandas específicas dos diferentes públicos.
	3. Os conteúdos estão alinhados com temas contemporâneos relevantes na ordem Brasil - mundo.	Analisar se os conteúdos abordam temas globais e locais contemporâneos.
	4. Foram projetados recursos que estimulem o aprendizado ativo e a criatividade.	Examinar se a exposição incentiva a interação e a inovação dos visitantes.
	5. A equipe incluiu exemplos ou experimentos científicos adaptados à realidade brasileira.	Avalia se os experimentos foram contextualizados para a realidade local, regional ou nacional.
	1. A exposição foi planejada considerando temas prioritários das ciências no contexto brasileiro ou local.	Verificar e justificar a relevância temática da exposição.
	2. O museu planejou ações que envolvam escolas públicas, ONGs, ou outras instituições comunitárias, incentivando a visita desses públicos à instituição.	Analisar o planejamento para realização de parcerias estratégicas.
	3. Indicadores de sustentabilidade sociocultural como diversidade de público, impacto educacional e	Avaliar se há um plano para monitoramento de impacto sociocultural no circuito

<b>5. Sustentabilidade e futuro</b>	percepção do público serão monitorados.	expositivo.
	4. O museu irá implantar um cronograma para a produção de relatórios de sustentabilidade, visando acompanhar e compartilhar resultados realizando adaptações quando necessárias.	Verificar a existência de estratégias para acompanhar e divulgar os resultados da exposição.
	5. O planejamento da exposição considera a integração com os ODS, especialmente os relacionados à educação de qualidade (ODS 4), redução de desigualdades (ODS 10).	Avaliar se existe algum tipo de alinhamento entre o projeto expositivo e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.

FONTE: A autora (2024).

As questões apresentadas no bloco 1 tem como objetivo realizar a primeira etapa avaliativa da equipe, acerca do processo de concepção expositiva. Dessa forma as 25 questões apresentadas foram agrupadas em cinco grupos de cinco questões, buscando assim, cobrir de forma o mais uniforme possível, as perspectivas que permeiam o processo expositivo.

O Quadro 14, apresenta análise dos mesmos subitens do quadro anterior, porém dessa vez sob o viés do momento da montagem expositiva. Buscando observar se aspectos como acessibilidade universal e conforto dos visitantes, por exemplo, foram priorizados. Em caso negativo, modificações podem ser construídas, implementadas e executadas, priorizando a qualidade da experiência apresentada.

QUADRO 14 - BLOCO 2: MONTAGEM EXPOSITIVA

<b>Subitem</b>	<b>Afirmativas</b>	<b>Expectativa de análise</b>
<b>1. Planejamento e design expositivo</b>	1. Foram tomadas medidas para proteger e valorizar o patrimônio científico e cultural representado pelos acervos ou narrativas expositivas.	Avaliar se houve ações para preservar e destacar o valor cultural e científico dos elementos exibidos.
	2. O design expositivo incorpora elementos que garantem acessibilidade universal.	Examinar se o design contempla recursos para todos os públicos, incluindo pessoas com deficiência e pessoas não iniciadas no assunto.
	3. Os circuitos foram concebidos a fim de garantir fluxos confortáveis e seguros para diferentes tipos de visitantes.	Verificar se o planejamento dos circuitos priorizou a segurança e o conforto do público.
	4. Foram realizadas revisões práticas e ajustes em tempo real para assegurar que os objetivos relacionados à sustentabilidade sociocultural seriam sendo cumpridos.	Avaliar se ocorreram revisões contínuas durante a montagem expositiva para garantir ações relacionadas à sustentabilidade sociocultural.
	5. O layout expositivo favorece a interação espontânea e significativa	Examinar se o design proposto para ser aplicado ao espaço incentiva

	entre os visitantes e os elementos da exposição, promovendo o reconhecimento e identificação cultural além da apropriação cognitiva do conteúdo apresentado.	interações enriquecedoras entre o público e a exposição.
<b>2. Análise textual e discurso</b>	1. A disposição dos textos e elementos gráficos foi testada para garantir a legibilidade.	Avaliar se houve revisão da organização textual de forma facilitar a leitura dos conteúdos apresentados.
	2. As narrativas expositivas utilizam exemplos regionais e/ou nacionais para contextualizar os temas.	Verificar se o conteúdo está contextualizado com exemplos próximos ao público.
	3. Os textos estão integrados com elementos não verbais de forma harmônica.	Examinar se houve integração coerente entre os textos e os elementos visuais apresentados.
	4. Há mecanismos nessa fase que permitem a atualização de conteúdos conforme os avanços científicos ou <i>feedbacks</i> do público.	Avaliar se a exposição permite atualizações futuras para incorporar e/ou adaptar novos conhecimentos.
	5. A equipe técnica pode realizar se necessário ajustes com base em testes de legibilidade e acessibilidade.	Verificar a necessidade de testes e ajustes para melhorar a experiência do público no circuito expositivo.
<b>3. Relação com o público</b>	1. Os espaços foram configurados para acomodar diferentes perfis de visitantes.	Avaliar se a disposição dos espaços atende a diversos públicos.
	2. Recursos interativos foram projetados para facilitar a participação ativa do público.	Examinar se há elementos que incentivem a interação e engajamento do público de forma efetiva, além de uma experiência apenas sinestésica
	3. A equipe técnica testou a acessibilidade física e digital dos espaços.	Verificar se foram realizados testes para garantir ampla acessibilidade do público aos recursos expositivos.
	4. Materiais educativos ou informativos foram preparados para atender diferentes demandas educativas.	Analisar se foram desenvolvidos materiais para necessidades específicas de público. Sem deixar de observar a viabilidade da instituição para tal ação.
	5. Foram realizados ajustes para garantir que os circuitos atendam às necessidades de diferentes grupos.	Examinar se quando necessário ocorreram ajustes para adaptar o circuito expositivo a públicos variados.
<b>4. Impacto educacional e reflexivo</b>	1. Os recursos educativos foram testados para verificar sua eficácia em promover aprendizado ativo.	Verifique se os recursos foram avaliados quanto à capacidade de estimular aprendizado e a ressignificação da informação.
	2. Os espaços incluem áreas dedicadas à experimentação, interação prática, ou assimilação com questões cotidianas.	Verifique se existem áreas interativas que incentivem o aprendizado e democratizar o conhecimento científico de forma prática.
	3. Materiais complementares, como guias educativos, foram preparados e revisados.	Examinar se materiais adicionais foram criados e revisados para apoio ao público, quando necessário ou solicitado.
	4. A equipe de mediadores foi capacitada para mediar os	Avaliar se os mediadores foram capacitados de forma a atuar junto

	conteúdos e o conhecimento junto aos visitantes.	ao público na construção do conhecimento.
	5. O design do espaço promove aprendizado inclusivo e colaborativo.	Verificar se o layout expositivo incentiva interações colaborativas entre os visitantes e os visitantes sobre suas realidades.
<b>5. Sustentabilidade e futuro</b>	1. As lições aprendidas durante a montagem estão sendo registradas para informar futuras exposições.	Examinar se há registros das experiências para uso em projetos futuros.
	2. Foram priorizadas soluções tecnológicas e de design que reforcem a resiliência ambiental e social da exposição.	Avaliar se foram adotadas práticas sustentáveis durante a montagem.
	3. Há um canal para coletar sugestões ou <i>feedbacks</i> da equipe de montagem sobre práticas que podem ser aprimoradas.	Verificar se há mecanismos para coletar e implementar melhorias com base em <i>feedbacks</i> .
	4. O trabalho em equipe foi conduzido de forma inclusiva, respeitando as possibilidades de diversidade entre os envolvidos.	Avaliar se a equipe de montagem foi gerenciada de maneira inclusiva e respeitosa.
	5. O produto final da montagem respeita valores socioculturais e evita estereótipos ou interpretações simplistas de culturas ou conhecimentos representados.	Examinar se a exposição respeita a diversidade de públicos e suas vivências evitando preconceitos.

FONTE: A autora (2024).

As afirmativas citadas no bloco 02 tem como objetivo fazer com que a equipe possa avaliar no processo de montagem, aspectos relacionados à sustentabilidade sociocultural, confirmando, o planejamento inicial, ou realizando modificações caso sejam necessárias. Busca-se primar sempre pelo aspecto de divulgação e democratização do conhecimento científico atribuído a essas instituições e em consequência, seus circuitos expositivos. A metodologia utilizada é a mesma do bloco anterior com 25 pontos, agrupados em cinco diferentes subitens.

O Quadro 15 seguinte é pertinente ao período de realização da exposição em si, ou seja, sua execução. Nesse momento são analisadas ações de interação passivas e ativas em exposições, assim os resultados, podem auxiliar aos profissionais na melhoria do circuito expositivo atual e em planejamentos futuros.

QUADRO 15 - BLOCO 3: REALIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO

Subitem	Afirmativas	Expectativa
	1. O design expositivo reflete objetivos relacionados à educação e inclusão social.	Avaliar se a opção por determinado design expositivo atende aos objetivos pedagógicos e sociais da exposição.

<b>1. Planejamento e design expositivo</b>	2. O circuito expositivo contribui para o estímulo da curiosidade científica e tecnológica dos visitantes.	Examinar se os elementos expositivos despertam interesse em ciência e tecnologia no público visitante.
	3. Existe um equilíbrio entre a narrativa expositiva e a apresentação de dados científicos.	Verificar se existe harmonia entre as narrativas e as informações científicas, apresentadas com clareza.
	4. A exposição oferece oportunidade para que o público se engaje em debates sobre desafios locais ou nacionais?	Avaliar se existem espaços para discussões sobre problemas locais ou nacionais.
	5. Há monitoramento contínuo da interação do público com os espaços, conteúdos e mediações.	Verificar se foram implantados meios de monitoramento para o comportamento do público visando quando necessárias as realizações de melhorias contínuas.
<b>2. Análise textual e discurso</b>	1. Os visitantes demonstram facilidade em compreender os textos e narrativas propostas.	Avaliar a clareza e acessibilidade dos textos e narrativas expositivas.
	2. Os textos estimulam o pensamento crítico e a reflexão sobre temáticas socioculturais.	Verificar se os textos provocam de fato reflexões e análises críticas.
	3. A comunicação textual e visual foi percebida como inclusiva e relevante pelos visitantes.	Examinar se os visitantes consideram os conteúdos acessíveis e apropriados.
	4. Há coleta de <i>feedback</i> sobre a clareza e impacto das narrativas expositivas.	Verificar se o público é consultado para avaliar os textos expositivos.
	5. As estratégias discursivas estão promovendo engajamento, processos de ressignificação da informação e fomentando discussões.	Avaliar se os discursos expositivos incentivam novos entendimentos, a construção de conhecimentos e diálogos.
<b>3. Relação com o público</b>	1. O público demonstra engajamento ativo com os recursos expositivos.	Analisar se os visitantes interagem efetivamente com os recursos disponíveis.
	2. As interações expositivas geram reflexão sobre os desafios da ciência e tecnologia no Brasil.	Examinar se os elementos expositivos fomentam discussões sobre ciência e tecnologia, observando a realidade brasileira.
	3. As estratégias de acessibilidade e inclusão atendem às necessidades dos visitantes.	Verificar se a exposição é de fato inclusiva e acessível para todos os públicos.
	4. O público é incentivado a compartilhar suas percepções e aprendizados após a visita.	Avaliar se há estímulos para que os visitantes compartilhem <i>feedback</i> e reflexões.
	5. Há registro de depoimentos ou dados sobre o impacto da exposição sobre o público.	Verificar se estão sendo coletadas evidências do impacto da exposição no público visitante.
	1. Os visitantes relatam ter aprendido algo novo ou útil após a experiência expositiva.	Avaliar se os visitantes percebem ganhos acerca de conhecimento científico relevantes, para o seu cotidiano.
	2. A exposição estimula a curiosidade	Examinar se a exposição

<b>4. Impacto educacional e reflexivo</b>	científica e tecnológica dos participantes.	desperta curiosidade para temas e questões científicas, no público visitante.
	3. Há atividades que incentivam a aplicação do conhecimento adquirido no dia a dia.	Verificar se a exposição conecta o conhecimento teórico à prática da vida cotidiana.
	4. O público participa ativamente de eventos ou oficinas associadas à exposição.	Avaliar o engajamento dos visitantes em atividades complementares.
	5. A experiência expositiva promove reflexões acerca dos desafios do Brasil no âmbito da ciência e tecnologia.	Examinar se a exposição incentiva reflexões sobre desafios nacionais em ciência.
<b>5. Sustentabilidade e futuro</b>	1. A exposição estimula reflexões sobre os desafios da ciência e tecnologia no Brasil.	Avaliar se a exposição aborda questões científicas e tecnológicas relevantes ao contexto brasileiro.
	2. Os conteúdos expositivos promovem o diálogo entre ciência, sociedade e sustentabilidade, destacando sua interconexão.	Verificar se os conteúdos apresentados articulam de fato os três fatores apresentados.
	3. Há atividades interativas ou painéis reflexivos que envolvem o público em debates sobre o futuro da ciência e do conhecimento científico.	Examinar se os visitantes são incentivados a discutir o futuro da ciência de forma participativa e autônoma.
	4. Foram realizados eventos comunitários ou ações educativas paralelas para fortalecer o vínculo do público com os temas da exposição.	Verificar se foram promovidas ações para estreitar o engajamento entre a comunidade, o circuito expositivo e consequentemente a exposição.
	5. A exposição contribuiu para a integração com os ODS, especialmente os relacionados à educação de qualidade (ODS 4), igualdade de gênero (ODS 5), redução de desigualdades (ODS 10) e construção de comunidades mais inclusivas e sustentáveis (ODS 11).	Analisar se a exposição está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, apresentados pela ONU. Contribuindo assim para a agenda 2030.

FONTE: A autora (2024).

As assertivas apresentadas no bloco 3 realizam análises do produto final, ou seja, a exposição em si, já inaugurada e aberta ao público e que já passou por duas etapas avaliativas de acordo com o momento em que se encontrava. A metodologia utilizada para os questionamentos segue o mesmo formato das anteriores, contando com 25 pontos, agrupados em cinco diferentes subitens.

De forma geral, a análise dos 75 enunciados busca auxiliar na avaliação de indicadores para sustentabilidade sociocultural em exposições de museus de ciências, de forma que essas instituições exerçam, de fato, suas potencialidades

como espaços de educação não formal, inclusivos, democráticos e que acolham os visitantes e proponham circuitos expositivos, socioculturalmente sustentáveis.

Os Quadros 16, 17 e 18 a seguir, apresentam uma perspectiva para avaliação das respostas apresentadas nas afirmativas elencadas nos três quadros anteriores. O objetivo de modo geral das sistematizações é sinalizar aos trabalhadores que realizarão as análises, os indicadores que deverão ser observados em cada subitem e como esses podem ser mensurados de acordo com a escala Likert.

O Quadro 16, foca os aspectos iniciais do planejamento e design das exposições. Os subitens avaliados incluem indicadores relacionados ao alinhamento com necessidades locais, pertinência social, inclusão de diversos públicos, integração institucional além de aspectos de sustentabilidade, alinhados inclusive aos ODS.

QUADRO 16 - BLOCO 1: PERÍODO PRÉ EXPOSITIVO (MENSURAÇÃO)

Subitem	Afirmativa	Indicador	Mensuração (Escala Likert)
<b>1. Planejamento e design expositivo</b>	1.	Alinhamento com necessidades locais.	<b>1:</b> Planejamento negligenciou as demandas locais. <b>2:</b> Demandas locais foram consideradas de forma mínima. <b>3:</b> Algumas demandas locais foram atendidas, mas sem abrangência. <b>4:</b> A maioria das demandas locais foi atendida, com poucas lacunas. <b>5:</b> Planejamento plenamente alinhado às demandas locais.
	2.	Pertinência social.	<b>1:</b> Total desconexão entre os objetivos e os desafios sociais. <b>2:</b> Alinhamento pouco perceptível aos desafios sociais. <b>3:</b> Alinhamento moderado, mas com lacunas importantes. <b>4:</b> Boa correspondência com desafios sociais relevantes. <b>5:</b> Objetivos claramente alinhados aos desafios sociais locais/nacionais.
	3.	Inclusão de diversos públicos.	<b>1:</b> Não há consideração pela diversidade de públicos. <b>2:</b> Consideração limitada a um grupo restrito de públicos. <b>3:</b> Diversidade parcialmente contemplada, com brechas significativas. <b>4:</b> Boa inclusão de diferentes públicos, com pequenos ajustes possíveis.

			5: Inclusão plena de diversas tipologias de públicos.
	4.	Integração institucional.	1: Nenhuma prática colaborativa foi utilizada. 2: Colaborações mínimas e pouco representativas. 3: Parcerias estabelecidas de forma moderada e pontual. 4: Envolvimento relevante de parceiros institucionais. 5: Práticas colaborativas amplas e significativas.
	5.	Acessibilidade.	1: Recursos expositivos completamente inacessíveis. 2: Acessibilidade planejada apenas para poucos aspectos. 3: Acessibilidade considerada, mas com falhas relevantes. 4: Recursos expositivos amplamente acessíveis. 5: Acessibilidade garantida para todos os recursos e públicos.
<b>2. Análise textual e discurso</b>	1.	Inclusão sociocultural.	1: Textos inadequados ou excluem certos públicos. 2: Inclusão limitada ou superficial nos textos. 3: Inclusão parcial, mas com lacunas relevantes. 4: Linguagem inclusiva e culturalmente adequada na maioria dos textos. 5: Textos totalmente inclusivos e adequados.
	2.	Clareza textual.	1: Nenhum estudo planejado ou realizado. 2: Estudos planejados, mas sem implementação. 3: Estudos realizados de forma limitada. 4: Estudos amplos e com foco em diferentes públicos. 5: Estudos completos e integrados ao planejamento textual.
	3.	Representatividade cultural.	1: Proposta negligencia completamente a diversidade brasileira. 2: Diversidade minimamente contemplada. 3: Diversidade representada de forma moderada. 4: Proposta reflete amplamente a diversidade. 5: Proposta totalmente alinhada à diversidade cultural e científica.
	4.	Atualidade temática.	1: Narrativas desatualizadas ou desconectadas de temas atuais. 2: Diálogo mínimo com questões contemporâneas.

			<p><b>3:</b> Abordagem moderada, mas com lacunas.</p> <p><b>4:</b> Narrativas amplamente conectadas a temas atuais.</p> <p><b>5:</b> Proposta plenamente alinhada a questões contemporâneas.</p>
	5.	Acessibilidade textual.	<p><b>1:</b> Textos completamente inacessíveis.</p> <p><b>2:</b> Acessibilidade considerada de forma mínima.</p> <p><b>3:</b> Acessibilidade parcial, com falhas.</p> <p><b>4:</b> Textos amplamente acessíveis.</p> <p><b>5:</b> Acessibilidade garantida em todos os textos.</p>
<b>3. Relação com o público</b>	1.	Clareza de segmentação.	<p><b>1:</b> Público-alvo não identificado.</p> <p><b>2:</b> Identificação limitada de visitantes.</p> <p><b>3:</b> Identificação moderada, mas com falhas.</p> <p><b>4:</b> Público-alvo bem identificado.</p> <p><b>5:</b> Identificação clara e abrangente de todos os públicos esperados.</p>
	2.	Inclusão social.	<p><b>1:</b> Comunidades locais e minorias negligenciadas.</p> <p><b>2:</b> Estratégias mínimas e pouco eficazes.</p> <p><b>3:</b> Planejamento moderado, com lacunas.</p> <p><b>4:</b> Estratégias amplamente contempladas.</p> <p><b>5:</b> Planejamento totalmente integrado à inclusão social.</p>
	3.	Colaboração interinstitucional.	<p><b>1:</b> Nenhuma consulta ou parceria estabelecida.</p> <p><b>2:</b> Consultas pontuais e pouco representativas.</p> <p><b>3:</b> Consultas e parcerias moderadas.</p> <p><b>4:</b> Colaborações amplas e representativas.</p> <p><b>5:</b> Consultas e parcerias plenamente integradas ao planejamento.</p>
	4.	Reflexão crítica.	<p><b>1:</b> Nenhuma estratégia de engajamento crítico.</p> <p><b>2:</b> Estratégias limitadas e pouco eficazes.</p> <p><b>3:</b> Engajamento crítico moderado, com melhorias necessárias.</p> <p><b>4:</b> Estratégias amplamente eficazes para engajamento crítico.</p> <p><b>5:</b> Engajamento crítico plenamente incentivado.</p>
	5.	Atividades integradas.	<p><b>1:</b> Nenhuma atividade</p>

			complementar planejada. <b>2:</b> Atividades pontuais e pouco integradas. <b>3:</b> Planejamento moderado, com algumas lacunas. <b>4:</b> Atividades complementares bem estruturadas. <b>5:</b> Planejamento completo com diversas atividades integradas.
<b>4. Impacto educacional e reflexivo</b>	1.	Clareza educacional.	<b>1:</b> Objetivos ausentes ou indefinidos. <b>2:</b> Objetivos vagos e difíceis de mensurar. <b>3:</b> Objetivos moderadamente claros. <b>4:</b> Objetivos bem definidos e mensuráveis. <b>5:</b> Objetivos educativos totalmente claros e mensuráveis.
	2.	Inclusão de públicos.	<b>1:</b> Necessidades dos públicos ignoradas. <b>2:</b> Necessidades minimamente consideradas. <b>3:</b> Consideração moderada das necessidades dos públicos. <b>4:</b> Necessidades amplamente contempladas. <b>5:</b> Planejamento totalmente adaptado às necessidades dos públicos.
	3.	Atualidade e relevância.	<b>1:</b> Conteúdos desatualizados e irrelevantes. <b>2:</b> Alinhamento mínimo com temas contemporâneos. <b>3:</b> Alinhamento moderado, com lacunas. <b>4:</b> Conteúdos amplamente alinhados com temas atuais. <b>5:</b> Total alinhamento com temas contemporâneos e relevantes.
	4.	Estímulo educativo	<b>1:</b> Recursos inexistentes ou pouco estimulantes. <b>2:</b> Recursos limitados e pouco criativos. <b>3:</b> Recursos moderadamente estimulantes. <b>4:</b> Recursos amplamente eficazes. <b>5:</b> Recursos totalmente inovadores e estimulantes.
	5.	Contextualização científica.	<b>1:</b> Exemplos científicos irrelevantes ou ausentes. <b>2:</b> Exemplos pouco conectados à realidade brasileira. <b>3:</b> Exemplos moderadamente adaptados. <b>4:</b> Exemplos amplamente alinhados ao contexto brasileiro. <b>5:</b> Exemplos científicos

			completamente adaptados ao Brasil.
<b>5. Sustentabilidade e futuro</b>	1.	Pertinência científica.	1: Temas prioritários ignorados. 2: Consideração mínima de temas relevantes. 3: Planejamento moderado com algumas lacunas. 4: Temas prioritários amplamente contemplados. 5: Total alinhamento com temas prioritários locais e nacionais.
	2.	Inclusão comunitária.	1: Nenhuma ação planejada para envolver essas instituições. 2: Planejamento limitado e pouco eficaz. 3: Ações moderadas, mas com potencial de ampliação. 4: Planejamento robusto e eficaz. 5: Planejamento totalmente integrado com essas instituições.
	3.	Monitoramento de impacto.	1: Nenhum monitoramento previsto. 2: Monitoramento mínimo e pouco estruturado. 3: Monitoramento moderado e com melhorias necessárias. 4: Monitoramento robusto e consistente. 5: Monitoramento completo e integrado ao planejamento.
	4.	Planejamento sustentável.	1: Nenhum cronograma planejado. 2: Cronograma mínimo e pouco detalhado. 3: Cronograma moderado, com algumas lacunas. 4: Cronograma amplamente estruturado. 5: Cronograma completamente integrado e funcional.
	5.	Alinhamento com os ODS.	1: ODS ignorados no planejamento. 2: Integração mínima com os ODS. 3: Integração moderada com algumas lacunas. 4: Planejamento bem alinhado aos ODS. 5: Total integração com os ODS e metas globais.

FONTE: A autora (2024).

O Quadro 17, aborda o momento de montagem expositiva, seus aspectos práticos e sua relação com a sustentabilidade sociocultural. São relacionados aspectos que englobam, perspectivas de valorização patrimonial, inclusão e

acessibilidade, segurança, monitoramento de práticas sustentáveis, além de estímulos para interação entre público e circuito expositivo.

QUADRO 17 - BLOCO 2: MONTAGEM EXPOSITIVA (MENSURAÇÃO)

Subitem	Afirmativa	Indicador	Mensuração (Escala Likert)
<b>1. Planejamento e design expositivo</b>	1.	Valorização do patrimônio cultural e científico.	1:Nenhuma medida de proteção ou valorização foi tomada. 2:Medidas mínimas, com falhas significativas. 3: Proteção e valorização parciais, mas com lacunas importantes. 4:A maioria das medidas de proteção e valorização foi implementada. 5: Medidas completamente eficazes e abrangentes.
	2.	Inclusão e acessibilidade universal.	1:Acessibilidade completamente negligenciada. 2:Elementos de acessibilidade apenas pontuais. 3:Acessibilidade considerada, mas com falhas relevantes. 4: Design acessível, mas ainda há espaço para melhorias. 5: Acessibilidade universal plenamente garantida.
	3.	Segurança e acessibilidade no deslocamento dentro do circuito expositivo.	1: Fluxos desconfortáveis e inseguros. 2: Pouca atenção à segurança e conforto. 3:Circuitos parcialmente seguros e confortáveis. 4:Circuitos bem planejados, mas com pequenos ajustes necessários. 5: Fluxos plenamente confortáveis e seguros.
	4.	Monitoramento de práticas sustentáveis.	1: Nenhuma revisão ou ajuste realizado. 2: Revisões mínimas e pontuais. 3: Revisões realizadas, mas de forma pouco sistemática. 4:Revisões práticas regulares com bons resultados. 5: Revisões eficazes e totalmente integradas ao processo.
	5.	Estímulo ao reconhecimento e identificação cultural.	1:Layout pouco interativo e sem estímulo à apropriação cultural. 2:Interatividade limitada e pouco significativa. 3: Layout interativo em alguns aspectos, mas com lacunas. 4: Layout bem planejado, com boa interação cultural.

			5: Layout totalmente eficaz na promoção de interação e apropriação cultural.
<b>2. Análise textual e discurso</b>	1.	Clareza e acessibilidade textual.	1: Testes de legibilidade inexistentes. 2: Testes limitados e pouco abrangentes. 3: Testes realizados de forma moderada, mas com falhas. 4: Testes amplos, com bons resultados. 5: Testes completos que garantem legibilidade plena.
	2.	Representatividade cultural e científica.	1: Exemplos regionais ou nacionais completamente ausentes. 2: Exemplos minimamente utilizados e pouco relevantes. 3: Exemplos moderados, mas com lacunas na contextualização. 4: Boa utilização de exemplos regionais ou nacionais. 5: Exemplos plenamente contextualizados e representativos.
	3.	Coerência visual e textual.	1: Integração inexistente entre textos e elementos visuais. 2: Integração mínima e com pouca harmonia. 3: Integração parcial, com ajustes necessários. 4: Textos e elementos visuais amplamente harmonizados. 5: Integração completa e harmônica.
	4.	Flexibilidade e atualização contínua.	1: Nenhum mecanismo de atualização planejado. 2: Mecanismos pouco eficazes e limitados. 3: Mecanismos planejados, mas com falhas na implementação. 4: Mecanismos de atualização amplamente eficazes. 5: Atualizações contínuas e plenamente integradas.
	5.	Acessibilidade e inclusão.	1: Ajustes inexistentes ou

			negligenciados. 2:Ajustes mínimos realizados. 3:Ajustes moderados, mas com lacunas importantes. 4: Ajustes amplos e eficazes. 5:Ajustes plenamente implementados e eficazes.
<b>3. Relação com o público</b>	1.	Inclusão de perfis variados de visitantes.	1: Espaços completamente inadequados para públicos variados. 2: Configuração mínima e limitada. 3: Espaços moderadamente inclusivos, com ajustes necessários. 4: Configuração ampla e inclusiva. 5: Espaços plenamente configurados para atender todos os públicos.
	2.	Participação ativa e engajamento do público.	1: Recursos interativos inexistentes. 2:Recursos interativos limitados e pouco eficazes. 3:Participação ativa moderada, com melhorias necessárias. 4:Recursos interativos amplamente eficazes. 5:Recursos plenamente projetados para participação ativa.
	3.	Garantia de acessibilidade.	1: Nenhum teste realizado. 2: Testes mínimos e pouco abrangentes. 3: Testes moderados, com lacunas. 4: Testes amplos, com bons resultados. 5: Testes completos e plenamente eficazes
	4.	Adequação educacional.	1: Materiais inexistentes ou inadequados. 2: Materiais limitados e pouco adaptados. 3:Materiais moderadamente eficazes, com ajustes necessários. 4: Materiais amplos e bem adaptados. 5:Materiais plenamente preparados para demandas específicas.
	5.	Flexibilidade para atender grupos variados.	1: Ajustes inexistentes. 2: Ajustes limitados e pouco eficazes. 3: Ajustes moderados, mas com lacunas. 4: Ajustes amplos e eficazes. 5: Ajustes plenamente eficazes

			e inclusivos.
<b>4. Impacto educacional e reflexivo</b>	1.	Promoção do aprendizado ativo.	1: Nenhum teste realizado. 2: Testes limitados e pouco abrangentes. 3: Testes moderados, mas com falhas. 4: Testes amplos, com bons resultados. 5: Testes completos e plenamente eficazes
	2.	Estímulo à interatividade.	1: Áreas interativas inexistentes. 2: Áreas mínimas e pouco funcionais. 3: Áreas moderadamente funcionais. 4: Áreas amplamente eficazes. 5: Áreas totalmente dedicadas e eficazes.
	3.	Suporte educacional adicional.	1: Materiais inexistentes ou inadequados. 2: Materiais limitados e pouco revisados. 3: Materiais moderados, com ajustes necessários. 4: Materiais amplos e bem revisados. 5: Materiais plenamente preparados e revisados.
	4.	Qualificação da mediação.	1: Nenhuma capacitação realizada. 2: Capacitação mínima e pouco eficaz. 3: Capacitação moderada, mas com lacunas. 4: Capacitação ampla e eficaz. 5: Capacitação plenamente realizada e eficaz.
	5.	Inclusão e aprendizado colaborativo.	1: Espaço inadequado para aprendizado inclusivo. 2: Promoção mínima de aprendizado colaborativo. 3: Design moderadamente eficaz. 4: Design amplamente inclusivo

			e colaborativo. 5:Design plenamente eficaz para aprendizado inclusivo.
<b>5. Sustentabilidade e futuro</b>	1.	Aprendizado contínuo.	1: Nenhum registro realizado. 2: Registros limitados e pouco estruturados. 3: Registros moderados, com lacunas. 4: Registros amplos e eficazes. 5:Registros completos e plenamente sistematizados.
	2.	Sustentabilidade ambiental e social.	1:Nenhuma solução sustentável foi priorizada. 2: Soluções mínimas e pouco eficazes. 3: Soluções moderadamente eficazes. 4: Soluções amplamente eficazes. 5: Soluções totalmente priorizadas e eficazes.
	3.	Comunicação interna para promoção de melhorias.	1: Nenhuma inclusão considerada. 2: Inclusão mínima e pouco representativa. 3: Inclusão moderada, com falhas. 4: Inclusão ampla e eficaz. 5: Inclusão plena e bem-sucedida.
	4.	Diversidade e inclusão no ambiente de trabalho.	1: Nenhuma inclusão considerada. 2: Inclusão mínima e pouco representativa. 3: Inclusão moderada, com falhas. 4: Inclusão ampla e eficaz. 5: Inclusão plena e bem-sucedida.
	5.	Respeito aos valores culturais.	1:Valores culturais ignorados ou mal representados. 2:Respeito mínimo aos valores socioculturais. 3: Respeito moderado, com algumas falhas. 4: Respeito amplo e eficaz. 5: Respeito pleno e totalmente eficaz.

FONTE: A autora (2024).

O Quadro 18 se concentra na execução da exposição e nos impactos observados no decorrer da mesma, verificando se aspectos como os relacionados ao estímulo à curiosidade científica, a construção de narrativas expográficas, a inclusão comunitária foram atingidos, além de ser o momento de realizar ações para

monitoramento e estudo de público. Esses indicadores obtidos por meio de um comprometido estudo de público, podem auxiliar a compreender e identificar vantagens e desafios nas abordagens utilizadas, assim como viabilizar oportunidades de melhorias.

QUADRO 18 - BLOCO 3: REALIZAÇÃO DA EXPOSIÇÃO ((MENSURAÇÃO))

Subitem	Afirmativa	Indicador	Mensuração (Escala Likert)
1. Planejamento e design expositivo	1.	Presença de diversidade cultural.	1: Ausente ou muito limitada. 2: Representação cultural pouco perceptível. 3: Presença básica, mas limitada a alguns elementos. 4: Representação cultural significativa, mas não abrangente. 5: Diversidade cultural amplamente presente e representada.
	2.	Estímulo a curiosidade científica.	1: Nenhuma estimulação observada. 2: Pouca estimulação percebida. 3: Estímulo moderado e pontual. 4: Boa estimulação científica e consistente. 5: Estímulo constante e altamente eficaz.
	3.	Acessibilidade, narrativa inclusiva.	1: Inexistente, conteúdo inacessível. 2: Inclusão parcial e insuficiente. 3: Inclusão moderada, mas limitada. 4: Narrativas acessíveis, mas com lacunas. 5: Narrativas totalmente acessíveis e inclusivas.
	4.	Promoção de debates acerca de temas locais/nacionais.	1: Nenhuma oportunidade para debates. 2: Poucas oportunidades e sem impacto. 3: Oportunidades ocasionais e moderadas. 4: Debates significativos, mas limitados. 5: Debates amplos e profundamente integrados.
	5.	Observação ao comportamento do público perante a determinadas situações.	1: Inexistência de monitoramento. 2: Monitoramento ocasional e insuficiente. 3: Monitoramento básico e funcional.

			<p>4: Monitoramento ativo, mas pontual.</p> <p>5: Monitoramento contínuo e abrangente.</p>
2. Análise textual e discurso	1.	Textos claros e acessíveis	<p>1: Textos utilizando linguagem puramente técnica.</p> <p>2: Textos pouco claros e difíceis de entender.</p> <p>3: Clareza aceitável, mas não ideal.</p> <p>4: Textos claros e compreensíveis.</p> <p>5: Textos extremamente claros e acessíveis.</p>
	2.	Incentivo ao pensamento crítico.	<p>1: Nenhum estímulo ao pensamento crítico.</p> <p>2: Estímulo raro e pouco efetivo.</p> <p>3: Estímulo moderado, mas pontual.</p> <p>4: Estímulo claro e frequente.</p> <p>5: Estímulo profundo e altamente eficaz.</p>
	3.	Representatividade sociocultural visível.	<p>1: Inexistência de representatividade.</p> <p>2: Representatividade mínima e limitada.</p> <p>3: Representatividade razoável, mas incompleta.</p> <p>4: Representatividade significativa e relevante.</p> <p>5: Representatividade ampla e altamente perceptível.</p>
	4.	Coleta efetiva de <i>feedbacks</i> .	<p>1: Nenhuma coleta de feedback.</p> <p>2: Coleta inconsistente e limitada.</p> <p>3: Coleta funcional, mas pouco abrangente.</p> <p>4: Coleta regular e significativa.</p> <p>5: Coleta contínua e totalmente eficiente.</p>
	5.	Ressignificação da narrativa produzida pelo visitante.	<p>1: Inexistência de resignificação.</p> <p>2: Ressignificação rara e fraca.</p> <p>3: Ressignificação moderada e pontual.</p> <p>4: Ressignificação evidente e bem trabalhada.</p> <p>5: Ressignificação plenamente integrada e eficaz.</p>
	1.	Verificação de engajamento do visitante frente a determinadas temáticas.	<p>1: Nenhum engajamento ativo.</p> <p>2: Engajamento raro e superficial.</p> <p>3: Engajamento moderado, mas inconsistente.</p> <p>4: Engajamento claro e frequente.</p> <p>5: Engajamento amplo e</p>

<b>3. Relação com o público</b>			intenso.
	2.	Fomento de reflexão sociocientífica.	1: Reflexão inexistente. 2: Reflexão fraca e ocasional. 3: Reflexão moderada e pontual. 4: Reflexão significativa e frequente. 5: Reflexão constante e profundamente relevante.
	3.	Inclusão e acessibilidade atendidas	1: Nenhum atendimento às necessidades. 2: Atendimento raro e insuficiente. 3: Atendimento moderado e funcional. 4: Atendimento claro e frequente. 5: Atendimento amplo e abrangente.
	4.	Compartilhamento do aprendizado pós visita.	1: Nenhuma evidência de compartilhamento. 2: Compartilhamento raro e fraco. 3: Compartilhamento moderado, mas pontual. 4: Compartilhamento claro e consistente. 5: Compartilhamento amplo e recorrente.
	5.	Verificação de impacto sobre o cotidiano dos sujeitos.	1: Impacto inexistente. 2: Impacto fraco e raro. 3: Impacto moderado e pontual. 4: Impacto positivo frequente. 5: Impacto altamente positivo e recorrente.
<b>4. Impacto educacional e reflexivo</b>	1.	Aprendizado significativo.	1: Nenhum aprendizado relatado. 2: Aprendizado fraco e raro. 3: Aprendizado moderado e pontual. 4: Aprendizado significativo e frequente. 5: Aprendizado altamente significativo.
	2.	Reforço da curiosidade científica.	1: Nenhuma curiosidade reforçada. 2: Pouco reforço observado. 3: Reforço moderado, mas inconsistente. 4: Reforço claro e relevante. 5: Reforço profundo e evidente.
	3.	Incentivo a aplicação e verificação de conhecimento científico.	1: Incentivo inexistente. 2: Incentivo raro e fraco. 3: Incentivo moderado e pontual. 4: Incentivo significativo e consistente. 5: Incentivo altamente eficaz.
	4.	Engajamento em relação à	1: Nenhuma adesão registrada.

		temática.	<p>2: Adesão rara e fraca.</p> <p>3: Adesão moderada e pontual.</p> <p>4: Adesão significativa e frequente.</p> <p>5: Adesão ampla e consistente.</p>
	5.	Promoção da reflexão crítica.	<p>1: Reflexão inexistente.</p> <p>2: Reflexão fraca e rara.</p> <p>3: Reflexão moderada, mas pontual.</p> <p>4: Reflexão clara e significativa.</p> <p>5: Reflexão constante e profunda.</p>
<b>5. Sustentabilidade e futuro</b>	1.	Debates de desafios científicos.	<p>1: Nenhum debate observado.</p> <p>2: Debate raro e fraco.</p> <p>3: Debate moderado e pontual.</p> <p>4: Debate claro e frequente.</p> <p>5: Debate amplo e altamente relevante</p>
	2.	Estímulo ao diálogo entre ciência e sociedade.	<p>1: Diálogo inexistente.</p> <p>2: Diálogo raro e fraco.</p> <p>3: Diálogo moderado e pontual.</p> <p>4: Diálogo claro e frequente.</p> <p>5: Diálogo amplo e profundo.</p>
	3.	Preocupação com gerações futuras.	<p>1: Incentivo inexistente.</p> <p>2: Incentivo raro e fraco.</p> <p>3: Incentivo moderado, mas pontual.</p> <p>4: Incentivo claro e consistente.</p> <p>5: Incentivo altamente eficaz.</p>
	4.	Realização de ações comunitárias.	<p>1: Nenhuma ação registrada.</p> <p>2: Ações raras e fracas.</p> <p>3: Ações moderadas e pontuais.</p> <p>4: Ações significativas e frequentes.</p> <p>5: Ações amplas e profundamente relevantes.</p>
	5.	Alinhamento aos ODS.	<p>1: Nenhum alinhamento observado.</p> <p>2: Alinhamento fraco e raro.</p> <p>3: Alinhamento moderado, mas pontual.</p> <p>4: Alinhamento claro e frequente.</p> <p>5: Alinhamento amplo e altamente relevante.</p>

FONTE: A autora (2024).

Após a equipe responder as 25 assertivas correspondentes ao momento expositivo, o sistema realizará uma média dos resultados apresentados para cada subitem, assim como o gráfico do bloco inteiro. O cálculo realizado tem relação com a média da soma de valores, dividido por 5 (número de questões dos subitens), contando com o arredondamento de duas casas decimais no valor geral. A essa

pontuação média será atribuída uma classificação, qualitativa de acordo com a seguinte escala.

QUADRO 19 – CLASSIFICAÇÃO QUALITATIVA

<b>Média</b>	<b>Classificação qualitativa</b>
1,0 - 1,9	Muito insatisfatório
2,0 - 2,9	Insatisfatório
3,0 - 3,9	Regular
4,0 - 4,4	Bom
4,5 - 5,0	Excelente

FONTE: A autora (2024).

Agregar o uso de uma escala qualitativa ao resultado tem o objetivo de juntamente com os gráficos, fornecer dados de modo que possam ser compreendidos pelas pessoas dos museus. Além das vias de praticidade, a realização de uma análise descritiva otimiza a leitura geral do momento expositivo.

No contexto museológico, com vistas às exposições em museus de ciências e seus indicadores de sustentabilidade sociocultural, a intenção é que a verificação desses aspectos oportunize o planejamento e execução de melhorias infocomunicacionais nessas instituições, e a verificação de aspectos referentes à sustentabilidade. A escala qualitativa pode ser compreendida como complemento à análise quantitativa, substituindo números por fatos e informações práticas, que apoiam a tomada de decisões, o estudo de cenários e estratégias de ação na análise expositiva.

Em seguida com a finalidade de ilustrar a proposta do sistema online para análises expositivas de indicadores, socioculturais em museus de ciências, serão apresentadas imagens, da apresentação visual de construção dos questionários, assim como uma simulação de avaliação de determinado bloco expositivo, e os resultados finais em formato de gráfico de barras.

O sistema inicial foi proposto por um Engenheiro de Software, possuindo código fechado, ou seja, qualquer modificação estrutural no mesmo, só poderá ser realizada por quem o idealizou, com objetivo de ser disponibilizado, para aplicação em instituições museais em página pública disponibilizada na internet. Tal disponibilização gera um custo de domínio ao proprietário do software, podendo futuramente, serem propostas maneiras de financiamento para tal.

A intenção no desenvolvimento do sistema e disponibilização online, está relacionada à possibilidade de realização automatizada de análise dos dados conforme as respostas fornecidas pelos usuários, que poderão acessar a plataforma de qualquer local do mundo, que desejarem desenvolver exposições observando fatores relacionados à sustentabilidade sociocultural, em todas as fases do período expositivo.

A Figura 3 apresenta um exemplo de apresentação de questionário desenvolvido para avaliar exposições com base em indicadores de sustentabilidade sociocultural, ilustrando a proposta de design empregada e funcionalidade do instrumento.

FIGURA 3 - EXEMPLO APRESENTAÇÃO QUESTIONÁRIO

**Bloco 1: Período Pré-expositivo**

**Subitem 1: Planejamento e Design Expositivo**

**Afirmativa:**  
A exposição foi planejada para atender às demandas locais de educação científica e tecnológica.

**Expectativa:** Avaliação de alinhamento do planejamento expositivo com as necessidades educacionais e de letramento científico.

**Indicador:** Alinhamento com necessidades locais.

1. **Discordo totalmente** - Planejamento negligenciou as demandas locais.

2. **Discordo** - Demandas locais foram consideradas de forma mínima.

3. **Neutro** - Algumas demandas locais foram atendidas, mas sem abrangência.

4. **Concordo** - A maioria das demandas locais foi atendida, com poucas lacunas.

5. **Concordo totalmente** - Planejamento plenamente alinhado às demandas locais.

FONTE: A autora (2024)

Na imagem a seguir, ilustra a tela posterior o preenchimento de um bloco ou subitem, na qual o usuário para gerar, um gráfico de resultados, deve clicar no botão “Gerar Gráficos”. O uso dessa ferramenta visual, tem como objetivo facilitar a interpretação dos dados pelos profissionais envolvidos no processo Figura 4.

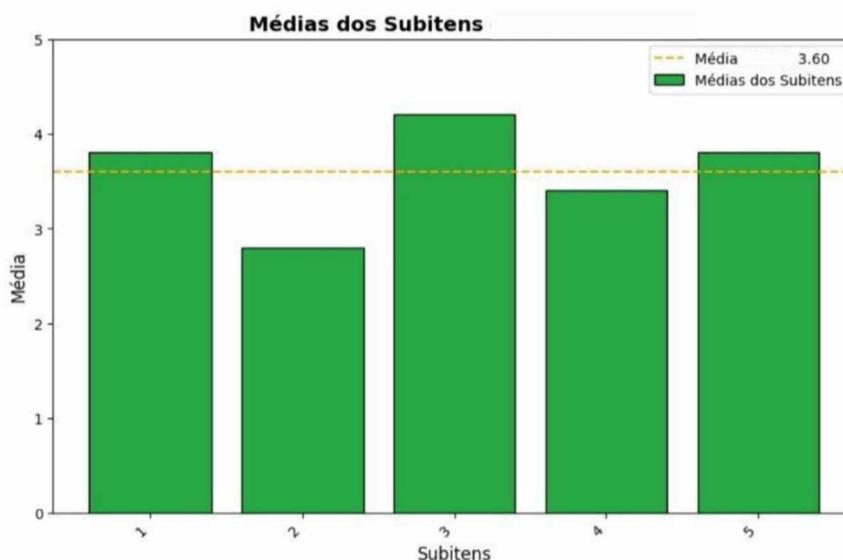
FIGURA 4 - TELA PARA RESULTADO EM GRÁFICO AO FINAL DE CADA BLOCO E SUBITEM



FONTE: A autora (2024)

Na Figura 5 encontra-se um exemplo de gráfico gerado como resultado da média de respostas por subitem. Tal visualização é importante para identificar tendências positivas e possibilidades de melhorias independente do momento de desenvolvimento expositivo.

FIGURA 5 - EXEMPLO DE TELA DE GRÁFICO PARA MÉDIA DE RESPOSTA POR SUBITEM



FONTE: A autora (2024)

Espera-se com a visualização dos resultados avaliativos de um bloco completo que essas informações sejam utilizadas como evidência e instrumento de análise que auxiliem na promoção de *insights* importantes e na tomada de decisões, institucionais, que priorizem o acesso ao conhecimento e o respeito a diversidade.

Não existe impedimento que essa proposta possa ser utilizada em uma

exposição, já pronta e disponibilizada ao público, mas ressaltamos que a análise expositiva perde muito do seu caráter transformador, passando a partir dessa perspectiva, a contar com um caráter apenas verificador. Nesse panorama específico a equipe conta com três alternativas possíveis. A primeira, relaciona-se à averiguação dos indicadores socioculturais do ponto de vista sustentável, que a exposição apresenta, resultando na confecção de um relatório avaliativo, empregado para fins de avaliação institucional.

O segundo momento de análise, pode viabilizar a execução de mudanças, visando os atributos de sustentabilidade social e cultural, dentro das possibilidades institucionais. A terceira possibilidade, também está relacionada a produção de um documento de autoavaliação, porém com vistas a apoiar a construção de circuitos expositivos futuros, priorizando o desenvolvimento e aplicação de indicadores de sustentabilidade sociocultural.

A construção dos indicadores socioculturais para análise expositiva em museus de ciências, apresentada nesta tese, reflete uma articulação entre referenciais teóricos centrais, os eixos de sustentabilidade sociocultural e as práticas museológicas. Baseada em ampla revisão bibliográfica e na integração de conceitos de educação museal, sustentabilidade e comunicação científica, a proposta oferece um conjunto de ferramentas que possibilitem análises qualitativas e quantitativas estruturadas.

Os indicadores propostos, organizados em três blocos, tem como objetivo, apoiar o desenvolvimento de exposições socioculturalmente sustentáveis, desenvolvidas e apresentadas em museus de ciências. Quando idealizados sob essa perspectiva, os circuitos expositivos, possuem potencial para contribuir com a democratização do conhecimento científico, o fortalecimento da função social dos museus e considerando de forma importante as propostas que permeiam os ODS e as perspectivas de sustentabilidade. Cada indicador foi proposto de modo abarcar desafios contemporâneos das instituições museais, promovendo exposições inclusivas, interativas e reflexivas.

Ao longo do subcapítulo, pode-se perceber de maneira ostensiva, a percepção dos museus de ciências como espaços não formais de educação e de diálogo com a sociedade, capazes de estimular além do aprendizado ativo, a reflexão crítica e o engajamento comunitário. Referenciais como Falk e Dierking

(2000), Scheiner (2003, 2010, 2012,2014), Marandino (2013), Bevilaqua et.al. (2013), Bevilaqua (2015), dentre outros autores abordados ao longo da tese, sustentam a relevância das exposições como mediadoras entre o público e os conteúdos científicos.

Outro aspecto a ser apontado, é a importância do alinhamento dos indicadores propostos com as diretrizes da Declaração de Santiago do Chile (1972), Declaração de Caracas (1992) e a Política Nacional de Museus (2003) que reforçam a necessidade de integrar práticas, sociais, comunicacionais, educativas sustentáveis e socioculturais.

Em síntese, os blocos, divididos em momentos expositivos, aqui propostos, podem ser compreendidos como instrumentos práticos e aplicáveis, que podem ser adaptados a diferentes contextos institucionais. E que foram idealizados, de forma a serem flexíveis, a realidade brasileira. Mais do que ferramentas avaliativas, tais indicadores buscam oferecer uma perspectiva transformadora para o campo museográfico e expográfico, auxiliando na construção de exposições que transcendam o caráter informativo e se consolidem como agentes de mudança sociocultural.

## 6 - CONCLUSÃO

Não é suficiente que exposições em museus de ciências, assim como a instituição em si, se autodenominem sustentáveis, acessíveis e realizadoras de divulgação científica. Se faz necessário que esses panoramas sejam avaliados por meio de indicadores de naturezas diversas e que exista o compromisso dos profissionais atuantes na instituição, na amplificação não apenas da acessibilidade física a esses espaços, mas também a relacionada ao conhecimento, resultando assim em processos de democratização total de comunicação por meio expositivo.

É de suma importância que os processos de divulgação científica, educação não formal e acesso ao conhecimento, ultrapassem os muros das instituições e extravasem para a comunidade e para o cotidiano do público visitante, fomentando de acordo com as particularidades dos indivíduos o pensamento crítico, a apropriação do conhecimento e o reforço da ideia de cidadania, ativa, que são bases importantes para sustentabilidade sociocultural. Expor conhecimento científico, de forma acessível, possibilita a construção de perspectivas de forma autônoma pelo público, viabilizando diálogos importantes acerca do progresso científico e das questões inerentes à temática na atualidade.

Nesse sentido, com vistas aos indicadores de sustentabilidade sociocultural, as exposições em museus de ciências, quando construída privilegiando atributos de comunicação com o público e seu papel enquanto meio para educação, pode viabilizar a aproximação de camadas historicamente menos favorecidas, com instituições culturais e o conhecimento científico. Para isso se faz necessário a constituição de uma equipe de atuação transdisciplinar que compreenda que apenas o trabalho conjunto, tendo o acesso ao conhecimento como objetivo único, pode abrir as portas de circuitos museológicos a um público amplo e irrestrito.

Vale ressaltar que em nenhum momento, foi objetivo do presente trabalho estabelecer indicadores imutáveis para avaliação de exposições em museus de ciências. A presente proposta teve como objetivo auxiliar e apoiar o desenvolvimento de pesquisas de autoavaliação institucional e o desenvolvimento de exposições mais acessíveis e mais democráticas. Espera-se que sejam apresentados não apenas resultados numéricos, mas também meios para rápida percepção de pontos fortes e de áreas que necessitam de melhorias, otimizando o uso do tempo de análise e a

dinâmica da equipe, ao examinar os processos expositivos.

Ao oferecer instrumentos avaliativos, para uma perspectiva sociocultural em circuitos expositivos de museus de ciências, objetiva-se evidenciar a relevância de integrar teorias da educação museal, sustentabilidade sociocultural e comunicação científica. Os indicadores propostos, são ferramentas práticas que possuem como proposta mais que apenas uma simples análise expositiva, aspirando um papel estratégico, que contribua para o fortalecimento da função social dos museus.

Outro cenário a ser observado é a potencialidade desses indicadores, destacarem-se como mediadores entre o público e o conhecimento científico, promovendo reflexões críticas e engajamento ativo, comunitário e institucional. Ao considerar dimensões como diversidade cultural, acessibilidade e sustentabilidade ambiental e social, a proposta incorpora valores contemporâneos, alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, sua aplicação visa não apenas avaliar, mas fomentar práticas que ampliem a inclusão e a democratização do saber científico.

Além das articulações teóricas já citadas ao longo da tese, cabe destacar a importância de se articular de forma harmoniosa em uma proposta perspectivas para sustentabilidade sociocultural a teorias de educação museal e a recente definição de museus proposta pelo ICOM, reforça que indicadores não são apenas instrumentos, mas meios para o fortalecimento das práticas museológicas como elementos centrais de educação não formal. Logo a ferramenta aqui proposta, ao operacionalizar avaliações qualitativas e quantitativas, oferece, quando aplicada em todas as fases do desenvolvimento expositivo, conforme a proposta inicial, uma plataforma robusta para tomadas de decisões e criação de circuitos expositivos mais dinâmicos, reflexivos e inclusivos.

Instituições museológicas ao conceber circuitos expositivos, precisam de fato levar em consideração as diferenças quanto ao acesso à informação que permeiam a realidade brasileira. As exposições museais em instituições de ciência, podem ser compreendidas como agentes de difusão do conhecimento, contribuindo não só para a cidadania, como também para questões sociais e econômicas, exercendo de fato sua faceta da sustentabilidade sociocultural. Essa atribuição sustentável precisa agir estimulando a participação do público, atuando no que podemos chamar de “resgate de autoestima”, fornecendo ferramentas para que indivíduos, saiam de uma posição

passiva em relação ao conhecimento, científico, tornando-se ativos e parte importante de uma exposição em museus de ciências, passando inclusive ao papel de multiplicadores do conhecimento.

Museus quando classificados, enquanto sustentáveis, precisam instituir metas e instrumentos de avaliação que monitorem o desenvolvimento de ações em prol dos resultados esperados. Sob essa perspectiva devem ser realizadas pela equipe que atua na instituição, atividades avaliativas para projetar e conceber as melhores opções de elementos expositivos e infocomunicacionais.

Essas iniciativas devem estar articuladas ao desenvolvimento de estudos de público que podem auxiliar na compreensão da efetividade das ferramentas empregadas pela instituição, verificando assim, se de fato, essas agem a favor de ações que corroborem para a sustentabilidade sociocultural com qualidade. Reforça-se assim a necessidade do público enquanto agente ativo do circuito expositivo e certificador de circuitos expositivos inclusivos, excludentes, bem ou mal-sucedidos.

Exposições desenvolvidas e apresentadas em museus de ciências são entendidas como espaços para comunicação da ciência, educação e divulgação científica, para todos os públicos, resultando assim no seu reconhecimento como importante local para viabilizar práticas relacionadas à sustentabilidade sociocultural. Integrar, profissionais internos, instituições de pesquisa, universidades, ONGs, comunidades e demais atores sociais e culturais, fomenta, não só a propagação do conhecimento científico, mas a produção do conhecimento, autônomo permeado pelo pertencimento dos sujeitos. Em um país como o Brasil, de dimensões continentais e realidades tão distintas, fazer do povo parte consciente, crítica e cidadã de museus e exposições de ciências, materializa a sustentabilidade sociocultural, como atributo concreto e possível.

Em um país como o Brasil, de dimensões continentais e realidades tão distintas, fazer do povo parte consciente, crítica e cidadã de museus e exposições de ciências, materializa a sustentabilidade sociocultural, como atributo concreto e possível. Os indicadores propostos reafirmam o potencial dos museus de ciências como espaços de mediação cultural, sustentados por práticas educativas e comunicacionais, além da promoção da consciência cidadã crítica e responsável. Assim, este trabalho buscou contribuir para o campo da Museologia, da Educação em Ciências e de áreas afins, oferecendo uma base metodológica e teórica visando

transformar, na medida do possível, exposições em museus de ciências em instrumentos vivos de mudança social.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, R. M. A. A metrópole contemporânea e a proliferação dos museus espetáculo, **Anais do Museu Histórico Nacional**, v. 44, p. 53-73. 2012.
- ADAMS, E. **Towards Sustainability Indicators for Museums in Australia**. Adelaide: University of Adelaide, 2010. Disponível em: <https://apo.org.au/node/20245>. Acesso em 15 Set 2024.
- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da Escala Likert na Análise de Jogos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES (SBGAMES), 10, 2011, Salvador. **Anais [...]**. Salvador, 2011. p. 1-5.
- AIDAR, G. Museus e inclusão social. Patrimônio e educação, **Ciências & Letras**, n. 31, p. 53-62, 2002.
- ALEGRIA, T. S. R. **O papel da curadoria como difusora da arte contemporânea**. 2013. 217 f. Dissertação (Mestrado em Patrimônio, Museologia e Desenvolvimento) - Departamento de História, Filosofia e Ciências Sociais, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 2013.
- ALDEROQUI, S. Curadoría Educativa. In: GALINDON, G. **Los visitantes como patrimônio: El Museo de las Escuelas**. Buenos Aires: Museo de las Escuelas, 2012. p. 28 - 37.
- ALLARD, M.; BOUCHER, S.; FOREST, L. The Museum and the School, **McGill Journal of Education**, Quebec, v. 2, p. 197-212, 1994.
- ALLARD, M. The evaluation of museum-school programmes: the case of historic sites. In: HOOPER-GREENHILL, E (Org.). **Museum, media, message**. Nova York: Routledge, 1999, p. 235 -244.
- ALMEIDA, A. M. Desafios da relação museu-escola, **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 3, n. 10 p. 45 -61, 1997.
- ÁLVARES, L. Graduação em Museologia: significados, opções e perspectivas. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UnB**, Distrito Federal, v. 1, n. 1, p. 236-250, 2012.
- ANDRADE, J. F. D. **O museu na era da comunicação online**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) - Departamento de Ciências da Documentação, Universidade do Minho, Região do Minho, 2008.
- ANDRADE, A. L. C. R. **Sustentabilidade em museus: análise de microclimas em espaços de conservação em instituições de São Paulo**. 2020. 110 f. Dissertação (Mestrado em Artes Ciências e Humanidades) - Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

- APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2007.
- ARAÚJO, M.; BRUNO, M. C. **A memória do pensamento museológico contemporâneo: documentos e depoimentos**. São Paulo: Comitê Brasileiro do ICOM/FFLCH/USP. 1995.
- ARAÚJO, M. F. F. de.; SILVA, N. C. S.; NASCIMENTO, A. G.; CAVIGNAC, J. A. Educar para a sustentabilidade no contexto de saberes tradicionais: ações comunitárias para sensibilização ambiental e valorização da cultura local, **Revista Conexão UEPG**, v. 19, p. 01-18, 2023.
- ASMA, S. **Stuffed animals and pickled heads: the culture and evolution of Natural History Museums**. Oxford: Oxford University Press. 2001.
- AURELIANO, L. G.; COAN, S.; ROMEIRO FILHO, E. Panorama da sustentabilidade nos Museus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 12., 2016, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, 2016. p. 3726- 3737.
- ÁVILA, L. V.; MADRUGA, L. R. R. G.; BEURON, T. A. Planejamento e Sustentabilidade: O Caso das Instituições Federais de Ensino Superior, **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, p.18-32, 2016.
- BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- BARROS, H. L. Museu de Astronomia e Ciências Afins: a integração dos professores com os centros e museus de ciência. In: CRESTANA, S.; CASTRO, M.G.; PEREIRA, G. R. M. (Orgs.) **Centros e museus de ciência, visões e experiências: subsídios para um programa nacional de popularização da ciência**. São Paulo: Saraiva/Estação Ciência-USP, 1998. p. 197 - 204.
- BARROS, H. L. Museus e Ciência. In: SOUZA, C. M. de; PERIÇO, N. M.; SILVEIRA, T. S. (Orgs.). **A Comunicação Pública da Ciência**. Taubaté: Cabral Editora, 2003. p. 47 - 48.
- BAUER, J. E. **A Construção de um Discurso Expográfico: Museu Irmão Luiz Godofredo Gartner**. 2014. 116 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Museologia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- BENDRATH, E. A. **A Educação Não-Formal a partir dos relatórios da UNESCO**. 2014. 311 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente, 2014.
- BERNSTEIN, B. A pedagogização do conhecimento: estudos sobre recontextualização. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 120, p. 75-110, 2003.

BEVILAQUA, D. V.; OLIVEIRA, T. M. N.; ARAÚJO, J. S.; SOUZA, E. O. R. e MANO, S. Ilusões Virtuais: Desenvolvimento e avaliação de um multimídia para museus. In: REUNIÃO DA REDE DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE, 13., 2013, Zacatecas. **Anais** [...]. Zacatecas, 2013, p. 1113-1124.

BEVILAQUA, D. V. Promoção da saúde, popularização da ciência e mediação no Museu da Vida. In: BORGES, R. M. R. B.; IMHOFF, A. L.; BARCELLOS, G. B. B. (Orgs.). **Educação e Cultura Científica e Tecnológica: Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2015. p. 247-261.

BIANCONI M.L.; CARUSO F. Apresentação educação não formal, **Ciência & Cultura**, São Paulo, n.4, p.20. 2005.

BITGOOD, S., SHETTEL, H. An overview of visitor studies, **Journal of Museum Education**, v. 21, n. 3, p. 6 -1 0, 1997.

BITTENCOURT, J. N. Québec acabou? Para os próximos 20 anos. In: CHAGAS, M. S.; BEZERRA, R. Z.; BENCHETRIT, S. F. (Orgs.). **A democratização da memória: a função social dos museus ibero-americanos**. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2008. p. 3-12.

BIZERRA, A. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274 f. Tese. (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BLANCO, A. G. **La exposición, un medio de comunicación**. Madrid: Ediciones Akal, 2009.

BLEWITT, J.; CULLINGFOR, C. **The sustainability curriculum: the challenge for higher education**. Londres: Cromwell, 2004.

BRANDO, F. R.; MARTINS, G. A. **Educação para sustentabilidade: diálogos interdisciplinares**. Ribeirão Preto: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 2021.

BRASIL. Portaria Normativa nº 1, de 5 de julho de 2006. Dispõe sobre a elaboração do Plano Museológico dos museus do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília., DF, 11 jul. de 2006.

BRASIL. Ministério da Cultura. Política Nacional de Museus de maio de 2003. Bases para a Política Nacional de Museus. **Museus Gov**. Disponível em: [https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica\\_nacional\\_museus\\_2.pdf](https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica_nacional_museus_2.pdf). Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.264, de 5 de novembro de 2004**. Institui o Sistema Brasileiro de Museus e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5264-5-novembro-2004-534503-publicacaooriginal-20356-pe.html>. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009.** Institui o Estatuto de Museus. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.html).. Acesso em: 22 jul. 2021

BRASIL. **Portaria nº 605, de 10 de agosto de 2021.** Política Nacional de Educação Museal - PNEM. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/assuntos/legislacao-e-normas/portarias/portaria-ibram-no-605-de-10-de-agosto-de-2021>. Acesso em 01 ago. 2022.

BRUNO, M. C. O. **Museologia e comunicação. Cadernos de Sociomuseologia.** Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, 1996.

CABRAL, M.; RANGEL, A. Processos educativos: de ações esparsas à curadoria. **Caderno de diretrizes museológicas: mediação em museus: curadorias, exposições e ação educativa.** Belo Horizonte: Superintendência de Museus, n. 2. 2008, p.158 - 168.

CANÇADO, S. T. **Planejamento museológico: caderno 02.** Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Cultura, Superintendência de Museus e Artes Visuais de Minas Gerais, 2010.

CÂNDIDO, M. M. D. **Gestão de museus, um desafio contemporâneo: diagnóstico museológico e planejamento.** Porto Alegre: Medianiz, 2014.

CANDOTTI, E. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Orgs.). **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Rio de Janeiro: Casa da Ciência, UFRJ, 2002. p. 15 - 23.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa.** São Paulo: Gaia, 2010

CARVALHO, T. C. M. B.; DIAS, S. L. F. G. **Sustentabilidade: conexões entre o indivíduo, a cidade e o planeta.** São Paulo: FAPESP, 2018.

CASA DE OSWALDO CRUZ. **Programa de sustentabilidade do plano de requalificação do núcleo arquitetônico histórico de Manguinhos/Casa de Oswaldo Cruz.** Rio de Janeiro: Fiocruz-COC, 2024. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/65170>. Acesso em 23 set 2024.

CASTILLO, S. S. **Cenário da arquitetura da arte – montagens e espaços de exposições.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.

CASTILHO, T. B.; SOUSA, A. R.; OVIGLI, D. F. B. Educação científica nos museus: a importância das diversas linguagens presentes nas exposições, **Evidência**, v. 14, n. 14, p. 139-148, 2018.

CASTRIOTA, L. B. Intervenções sobre o patrimônio urbano: modelos e perspectivas, **Revista Fórum Patrimônio: ambiente construído e patrimônio sustentável**, Belo

Horizonte, p. 9 - 31, 2007.

CAZELLI, S. **Alfabetização científica e os museus interativos de ciências**. 1992, 163 f. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Centro de Tecnologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1992.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, M. E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2. 1999, Valinhos. **Anais [...]**. Valinhos, 1999. p.1-14.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências. In: GUIMARÃES, V. F.; SILVA, G. A. (Orgs.). **Implantação de Centros e Museus de Ciências**. Rio de Janeiro: UFRJ/PADEC, 2002. p. 208-218.

CAZELLI, S.; MARANDINO, L. C. M. e.; STUDART, D. Educação e comunicação em museus de ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, L. C. M. e.; LEAL, M. C. (Orgs.). **Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Acess, 2003. p. 83-106.

CEDERA, F. Materialidade, exposição e mediação cultural, **Textos completos do III Congresso Internacional e Interdisciplinar em Patrimônio Cultural: experiências de gestão e educação em patrimônio**, Porto: Editora Cravo. p. 2- 15, 2020.

CHAGAS I. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relação entre museus de ciências e as escolas, **Revista de Educação**, n. 3, p. 51-59, 1993.

CHAGAS, M. **Há uma gota de sangue em cada museu: a ótica museológica de Mário de Andrade**. Chapecó: Argos, 2006.

CHAGAS, M.; STUDART, D.; STORINO, C. Apresentação. In: CHAGAS, M; STUDART, D. e STORINO, C. (Orgs.). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial – Associação Brasileira de Museologia, 2014. p. 12-23.

CHAGAS, M.; GOUVEIA, I. Museologia social: reflexões e práticas (à guisa de apresentação), **Cadernos do CEOM**, n. 41, p. 1 -5, 2014.

CHAUÍ, M. S. **Cultura e democracia: o discurso competente e outras falas**. São Paulo: Cortez, 2007.

CHELINI, M. J. E.; LOPES. S. G. B. C. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise, **Anais do Museu Paulista**, v.16, n. 2, p. 205-238, 2008.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber**

**enseñado.** Buenos Aires: Aique, 1991.

CHIOVATTO, M. Ação educativa: mediação cultural em museus. JORNADAS CULTURAIS. **Comunicação Oral.** Jornadas Culturais 2010, do Centro de Memória Bunge. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.fundacaobunge.org.br/bibliotecabunge/documentos>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

COGAN, A. **Plano Museológico e estratégias de sustentabilidade para museus:** estudo de caso. 2012. 181 f. O museu histórico municipal de Dois Irmãos, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação (Mestrado Memória Social e Bens Culturais) - Centro Universitário La Salle – UNILASALLE, Porto Alegre, 2012.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COMITÊ VENEZUELANO DO ICOM. Declaração de Caracas, **Cadernos de Sociomuseologia**, n. 15, p. 243-265, 1999.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). **ICOM code of ethics for museums.** 2004. Disponível em: [http://icom.org.br/wp-content/themes/colorwaytheme/pdfs/codigo%20de%20etica/codigo\\_de\\_etica\\_lusofono\\_iii\\_2009.pdf](http://icom.org.br/wp-content/themes/colorwaytheme/pdfs/codigo%20de%20etica/codigo_de_etica_lusofono_iii_2009.pdf). Acesso em: 03 abr 24.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). **Museum Definition.** 2010. Disponível em: <https://icom-portugal.org/2015/03/19/definicao-museu/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). Museums and Sustainable Development: How can ICOM Support. Concrete Terms, the Museum Community's Sustainable Development Projects? In: **Proceedings of the Advisory Committee Meeting.** Paris: ICOM, 2011. p. 6–8.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). **Resolutions adopted by ICOM's 23th General Conference.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: [https://icom.org.br/wp-content/uploads/2014/08/livreto\\_geral\\_icom\\_EN.pdf](https://icom.org.br/wp-content/uploads/2014/08/livreto_geral_icom_EN.pdf). Acesso em: 07 abr. 2024.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). **Resolutions adopted by ICOM's 34th General Conference.** Kyoto, 2019. Disponível em: <[https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/09/Resolutions\\_2019\\_EN.pdf](https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/09/Resolutions_2019_EN.pdf)> Acesso em: 07 abr. 2024.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). **Culture and local development: maximising the impact:** a guide for local governments, communities and museums. 2020. Disponível em: <[https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/08/ICOM-OECD-GUIDE\\_EN\\_FINAL.pdf](https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/08/ICOM-OECD-GUIDE_EN_FINAL.pdf)> Acesso em: 07 abr. 2024.

CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS (ICOM). **Nova definição de museu**. 2022. Disponível em: [https://www.icom.org.br/?page\\_id=2776](https://www.icom.org.br/?page_id=2776). Acesso em: 07 abr. 2024.

CRUSOÉ, N. M. C.; MOREIRA, N. R.; PINA, M. C. D. Definições de prática educativa em diferentes perspectivas sócio-educacionais, **Linguagens, Educação e Sociedade**, n. 31. p. 46-62, 2014.

CRUZ, A. V. da S. **As políticas culturais e os museus - que sustentabilidade? O Museu do Traje - um estudo de caso**. 2012. 110 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Artística e Cultural) - Escola Superior de Educação, Instituto Viana do Castelo, Viana do Castelo, 2012.

CSIKSZENTMIHALYI, M; HEMANSON, K. Intrinsic Motivation in Museums: Why Does One Want to Learn? **Museum News**, n.34, p. 67-65, 1995.

CULL, R.; CULL, D. **Museums and Well-being**. Oxfordshire: Taylor & Francis, 2022.

CUNHA, L. M. da. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. 2007. 78 f. Dissertação (Mestrado em Probabilidades e Estatística) - Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension: elementary and middle school activities**. Reston: NCTM. 1989.

CURY, M. X. Museu, filho de Orfeu, e musealização. In: ENCONTRO REGIONAL COMITÊ DE MUSEOLOGIA DA AMÉRICA LATINA E CARIBE, 8., 1999, Coro. **Anais [...]**. Coro, 1999. p 50-51.

CURY, M. X. **Estudo sobre Centros e Museus: subsídios para uma política de apoio. Educação para a ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2002.

CURY, M. X. Os usos que o público faz do museu: a (re)significação da cultura material e do museu. **Musas: revista brasileira de museus e museologia**. Rio de Janeiro, n.1, p. 87-106, 2004.

CURY, M. X. **Comunicação museológica: uma perspectiva teórica e metodológica de recepção**. 2005. 223 f. Tese (Doutorado em Comunicação) - Departamento de Comunicação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005a.

CURY, M. X. **Exposição: concepção, montagem e avaliação**. São Paulo: Annablume, 2005b.

CURY, M. X. Exposição: uma linguagem densa, uma linguagem engenhosa. In: VALENTE, M. E. A. (Org.). **Museus de ciências e tecnologia: interpretações e ações dirigidas ao público**. Rio de Janeiro: MAST, 2007. p. 69-76.

CURY, M. X. O sujeito do museu, **MUSAS-Revista Brasileira de Museus e**

**Museologia**, n. 4, p. 86-97, 2009.

CURY, M. X. Museologia, novas tendências. In: GRANATO, M.; SANTOS, C. P. LOUREIRO, M. L. N. M. (Orgs.). **MAST Colloquial – Museus e Museologia: Interfaces e Perspectivas**. Rio de Janeiro: MAST, 2009. p. 25-41.

CURY, M. X. Análise de exposições antropológicas: subsídio para uma crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 13., 2012, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro. 2012 p. 1-20.

CURY, M. X; PIMENTEL, L.; RIZZI, M. C. S. L; FLEMMING, M. I. D; MARQUES, M. **Estudo sobre Centros e Museus de Ciências: subsídios para uma política de apoio**. São Paulo: VITAE - Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social. 2000.

DAVALLON, J. **Claquemurer pour ainsi dire tout l'univers: La mise en exposition**. Paris: Éditions du Centre Georges-Pompidou. 1986.

DAVALLON, J. Peut-on parler d'une 'langue' de l' exposition scientifique? In: SCHIELE, B. **Faire voir, faire savoir: la muséologie scientifique au présent**. Québec: Musée de La Civilization, 1989. p. 47 - 89.

DAVALLON, J. ¿Le musée est-il vraiment un média? **Publics et Musées**, Paris, n. 2, p. 99 - 123, 1992.

DAVALLON, J. **L'exposition à L'ouvre. Stratégies de communication et médiation symbolique**. Paris: L'harmattan. 1999.

DAVALLON, J. A mediação: a comunicação em processo? **Revista de Ciências e Tecnologias de Informação e Comunicação**, n. 4, p. 4 - 37, 2007.

DAVALLON, J. Comunicação e sociedade: pensar a concepção da exposição. In: BENCHERIT, S. F.; BEZERRA, R. Z.; MAGALHÃES, A. M. (Orgs.). **Museus e comunicação: exposições como objeto de estudo**. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2010. p. 21-34.

DEAN, D. **Museum exhibition: theory and practice**. London: Routledge, 1994.

DECARLI, G. **Un museo sostenible: museo y comunidad en la preservación activa de su patrimonio**, São José: UNESCO, 2006.

DECARLI, G. **Vigencia de la nueva museología en América Latina: conceptos y modelos**. Revista ABRA. Costa Rica: Editorial EUNA, 2013.

DELICADO, A. Para que servem os museus científicos? Funções e finalidades dos espaços de musealização da ciência. In: CONGRESSO LUSO AFRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 7., 2004, Coimbra. **Anais [...]**. Coimbra, 2004. p. 1-17.

DEMARCHI, J. L. O que é, afinal, a educação patrimonial? Uma análise do Guia Básico de Educação Patrimonial, **Revista CPC**, São Paulo, n.13, p. 140-162, 2018.

DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. **Conceitos-chave de museologia**. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus - Pinacoteca do Estado de São Paulo, 2013.

DRUMMOND, G. M.; MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; SEBAIO, F.; ANTONINI, Y. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

DUARTE, A. Nova museologia: os pontapés de saída de uma abordagem ainda inovadora, **Revista Museologia e Patrimônio**, v. 6, n. 1, p. 99-117, 2013.

FALCÃO, D.; ALVES, F.; KRAPAS, S.; COLINVAUX, D. Museus de ciências, aprendizagem e modelos mentais: identificando relações. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, L. C. M. e.; LEAL, M. **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. Rio de Janeiro: Editora Access, 2003, p.185-206.

FALK, J. . Free-choice environmental learning: framing the discussion, **Environmental Education Research**, n. 11. p. 265-280. 2005.

FALK, J. H. An identity centered approach to understanding museum learning. **The Museum Journal**, v. 49, n. 2, p. 151-166, 2006.

FALK, J. H. **Identity and museum visitor experience**. Walnut Creek: Left Coast Press, 2009.

FALK, J. H. Contextualizing Falk's identity-related visitor motivation model, **Visitor Studies**, v. 14, n. 2 p. 141-157, 2011.

FALK, J.; DIERKING, L. **Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning**. Walnut Creek: Altamira Press, 2000.

FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition, **Science Education**, v. 89, n. 5, p. 744-778, 2005.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Museum experience revisited**. Walnut Creek: Left Coast Press, 2012.

FALK, A.; BECKER, A.; DOHMEN, T. J.; HUFFMAN, D.; SUNDE, U. **The Preference Survey Module: A Validated Instrument for Measuring Risk, Time, and Social Preferences**. Discussion Paper. 2016.

FAYARD, P. La sorpresa da Copérnico: el conocimiento gira al redor del público, **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Granada, n. 21, p. 9-16, 1999.

FARRINGTON, G. Entrevista com Greg Farrington por Denise Studart. In: CHAGAS, M; STUDART, D. e STORINO, C. (org). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial – Associação Brasileira de Museologia, p. 192 - 203, 2014.

FELISMINO, D. **Museus, Sustentabilidade e Bem-estar**. Dia Internacional dos Museus 2023. [s-sustentabilidade-e-bem-estar-dia-internacional-dos-museus-2023-2/](#). Acesso em: 15 set. 24.

FERNÁNDEZ, L. A. **Introducción a la nueva museología**. Madrid, Alianza Editorial, 1999.

FERNÁNDEZ, L. A.; FERNÁNDEZ, I. G. **Diseño de exposiciones: concepto, instalación y montaje**. Madrid: Alianza Editorial, 2007.

FERREIRA, G. L.; CARVALHO, D. F. O enfoque educativo no rastro da constituição dos museus de ciências, **Revista Educação Pública**, v.23, n. 52, p. 191-211, 2014.

FIGUEIREDO, R. D. G. **Expografia contemporânea no Brasil: a sedução das exposições cenográficas**. 2011. 200 f. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

FIGUEIREDO-LANZ, R. D.G. O design de exposições em uma abordagem crítica, **Blucher Design Proceedings**, v. 9, n. 2, p. 1-12, 2016.

FIGURELLI, G. R. Articulações entre educação e museologia e suas contribuições para o desenvolvimento do ser humano. **Museologia e Patrimônio**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 111 -130, 2011

FIGURELLI, G. R. **Desenvolvimento do público interno. Uma proposta de metodologia para um programa educativo direcionado aos funcionários de um museu**. 2013. 217 p. Tese (Doutorado em Museologia) - Departamento de Museologia, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa 2013.

FILIPPE, G. O poder dos museus: refletindo sobre as missões e a sustentabilidade dos museus, em teoria e na prática. In: ENCONTRO MUSEUS E SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA, 1., 2011, Porto. **Anais [...]**. Porto: Museu Nacional Soares dos Reis, 2011. p. 1-9.

FRANCO, M. I. M. **Planejamento e Realização de Exposições**. Brasília: Ibram, 2018.

FRANCISCO, J. C. B.; MORIGI, V. J. O olhar do outro: a gestão de museus e a sustentabilidade na museologia, **Museologia & Interdisciplinaridade**, v.1, n.3, p.10 -21, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FRIEL, S., CURCIO, F. & BRIGHT, G. Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications, **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston v. 32, n. 2, p.124-158. 2001.

- GABARDO JUNIOR, A. **Museus de fato, sustentabilidade de fato**. 2023. 208 f. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) - Pós-graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023.
- GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.
- GARCIA, V. A. Um sobrevôo: o conceito de educação não formal. In: PARK, M. B.; FERNANDES, R. S. **Educação não formal. contextos, percursos e sujeitos**. Campinas: Unicamp/CMU. 2005. p.19 - 43.
- GARFIELD, D.; NAVARRO ROJAS, O. **Museos y comunidades sostenibles: cumbre de museos de América**. 1998. Disponível em: <<https://icom.museum/en/ressource/museums-and-sustainable-communities-summit-of-the-museums-of-the-americas-san-jose-costa-rica-april-15-to-18-1998/>>. Acesso em 01 abr. 24.
- GASPAR, A. **Divulgação científica ensino de ciências: estudos e experiências**. São Paulo: Escrituras, 2006.
- GERMANO, M.G.; KULESZA, W.A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 2, n. 1, p. 7 - 25. 2008
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL F. B. Museus de ciência: preparação do futuro, memória do passado, **Revista da Cultura Científica**, n. 3, p. 72 - 89, 1988.
- GIL, D.; GONZÁLEZ, M.; VILCHES, A. Los museos de ciencias como instrumentos de reflexión sobre los problemas del planeta, **Revista Tecne, Episteme y Didaxis**, n. 12, p. 98 - 112, 2002.
- GILIBERTO F.; LABADI, S. Harnessing cultural heritage for sustainable development: an analysis of three internationally funded projects in MENA Countries, **Journal of Heritage Studies**, Londres, v. 28, n. 2, p. 133 – 146, 2022.
- GIRAUDY, D.; BOUILHET, H. **O museu e a vida**. Rio de Janeiro: Fundação Nacional Pró-Memória, 1990.
- GOMES, I; CAZELLI, S. Formação de mediadores em museus de ciência: diálogos entre a educação formal e não formal. **Educação Online**, n. 16, p. 1-22, 2014.
- GRANDISOLI, E.; SOUZA, D. T. P. S.; JACOBI, P. R.; MONTEIRO, R. A. A. M. (orgs). **Educar para a sustentabilidade: visões de presente e futuros organizadores**. São Paulo: Editora Na Raiz, 2020.
- GRIFFIN, J.; Haydn, T. The Role of Science Museums in Promoting Social Justice,

**The Museum Journal**, Nova Jersey, n. 55, p. 185-202, 2012.

GRUZMAN, C. **Educação, Ciência e Saúde no museu**: uma análise enunciativo-discursiva da exposição do museu de microbiologia do Instituto Butantã. 2012. 280 f. Tese (Doutorado em Educação) - Departamento de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do museu de ciências: desafios e transformações conceituais, **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 402 - 423, 2007.

GUARNIERI, W. R. C. Methodologie de la muséologie et la formation professionnelle - basic paper, **ICOFOM Study Series**, n. 1, p. 114-125, 1983.

GUARNIERI, W. R. C. Museologia e museu (1979). In: BRUNO, M. C. O. (org.). **Waldisa Rússio Camargo Guarnieri: textos e contextos de uma trajetória profissional**. São Paulo: Pinacoteca do Estado, 2010. p.78 - 85.

GUEDES, V. L. Temática Socioambiental em Museus de Ciências: educação ambiental e educação científica, **Revista de Educação Ambiental**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 77-95, 2017.

HAWKES, J. **The Fourth Pillar of Sustainability: Culture's Essential Role in Public Planning**. Melbourne: Common Ground Publishing, 2001.

HEIN, G. E. **Learning in the museum**. London: Routledge, 1998.

HEIN, G. E. The museum as a social instrument: a democratic conception of museum education. In: FRITSCH, J. (Org.) **Museum Gallery Interpretation and Material Culture**. Londres e Nova Iorque: Routledge, 2011. p. 3 - 9.

HERNADÉZ, F. **Manual de museología**. Madrid: Editorial Síntesis, 1998.

HOOPER-GREENHILL, E. **The educational role of the museum**. London: Routledge, 1994.

HOOPER-GREENHILL, E. **Los museos y sus visitantes**. Gijón: Ediciones TREA, 1998.

HOOPER-GREENHILL, E. **The educational role of the museum**. 2. ed. London and New York: Routledge. 1999.

HORTA, M. L. P.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. **Guia básico da educação patrimonial**. Brasília: Iphan - Museu Imperial, 1999.

HORTA, M. L. P. Lições das coisas: o enigma e o desafio da educação patrimonial. In: CHAGAS, M. (Org.). **Museus: antropofagia da memória e do patrimônio**. Brasília, 2005. p. 1 - 12.

HORTA, M. L. P. Vinte anos depois de Santiago: A Declaração de Caracas. In: BRUNO, M. C. O. (Coord.). **O ICOM - Brasil e o pensamento museológico brasileiro: documentos selecionados**. São Paulo: Pinacoteca, 2010. p. 61-66.

HUGHES, P. **Exhibition design**. London: Laurence King Publishing. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Política Nacional de Museus**. Brasília, 2003. Disponível em: [www.Museus.gov.br/sbm/downloads/Politica\\_Nacional\\_de\\_520Museus.pdf](http://www.Museus.gov.br/sbm/downloads/Politica_Nacional_de_520Museus.pdf). Acesso em: 01 abr. 24.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Museus em números**. Volume 1. Brasília: IBRAM, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **13ª semana de museus: Museus para uma sociedade sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/Guia-13-SNM.pdf>. Acesso em: 01 abr. 24.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Subsídios para elaboração de Planos Museológicos**. Brasília: IBRAM. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Política Nacional de Educação Museal**. Brasília: IBRAM. 2017. Disponível em: <https://pnem.museus.gov.br/>. Acesso em: 01 ago. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Plano Museológico. 2023**. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/programa-saber-museu/temas/plano-museologico>> Acesso em: 01 abr. 24.

JECKEL-NETO, E. Ações para a sustentabilidade ambiental no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. In: CHAGAS, M; STUDART, D. e STORINO, C. (Orgs). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial – Associação Brasileira de Museologia, 2014. p. 139 - 157.

JULIACE, A. C. A. **Exposição de microfósseis como ferramenta para preservação do patrimônio paleontológico e divulgação científica**. 2017. 70 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

JULIÃO, L. **Apontamentos sobre a história dos museus**. Caderno de Diretrizes Museológicas 1. Belo Horizonte: Superintendência de Museus - Secretaria de Cultura de Minas Gerais. 2006.

KAYANO, J.; CALDAS, E. L. **Indicadores para o diálogo**. São Paulo: Plataforma Contrapartes Novib. 2002.

- KÖPTCKE, L. S. Analizando a dinâmica da relação museu-educação formal. In: KÖPTCKE, L. S.; VALENTE, M. E. A. (Orgs.). **O formal e não formal na dimensão educativa do museu**. Rio de Janeiro: Caderno do Museu da Vida, p. 16-25, 2002.
- KREPS, C. Curatorship as a social practice, **Curator**, v. 3, n. 2, p. 311-323, 2003.
- LABORATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE (LASSU). **Conceituação**. 2023. Disponível em: <<https://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/conceituacao>> Acesso em: 07 jan. 2024.
- LARA FILHO, D. Formas de organização de exposições nos museus de arte, **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 11, n. 4, p. 62 - 80, 2013.
- LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Trad. Lúcia Mathilde Endlich Orth. 6 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- LEGENDTRE, R. D. **Dictionnaire actuel de l'éducation**. 2.ed. Montréal: Guérin, 1993.
- LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KUNUTSON, K. **Learning conversations in museums**. Mahwah:Lawrence Erlbaum Associates. 2002.
- LENOIR, T. A ciência produzindo a natureza: o museu de história naturalizada, **Episteme**,v. 2, n. 4, p. 55-72, 1997.
- LEITÃO, A. B. S. **Museus de ciência: espaços não formais da construção de aprendizagens**. 2009. 220 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- LICCARDO, A.; PIMENTEL, C., S.; GUIMARÃES, G., B. PIDHORODECKI, G.; ALMEIDA, S., A. de; ALESSI, S., M.; OLIVEIRA, M.; CARNEIRO, R., T. Exposição de conteúdos geocientíficos como possibilidade de Educação em Patrimônio Geológico, **Terræ Didática**, v. 11, n. 3, p. 182- 188, 2014.
- LIMA, A. K. **Educação para sustentabilidade em espaços não formais de ensino da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da Universidade de Coimbra**. 2020. 130 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- LOPES, M. M. A favor da desescolarização dos museus, **Educação e Sociedade**, n. 40. p. 443-455, 1991.
- LOPES, U. M. de; TENÓRIO, R. M. **Educação como fundamento da sustentabilidade**. Salvador: EDUFBA, 2011.
- LORD, G.; LORD, B. **Manual of museum management**. Toronto: Altamira Press, 2009.

LOUREIRO, J.M.M. **Representação e museu científico**: O instrutivo aparelho de hegemonia ou uma profana liturgia hegemônica. 2000. 189 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica hegemônica. **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, p. 88 - 95, 2003.

LOURENÇO, M. **Museus de Ciência e Técnica**: que objectos? 2000. 189 p. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.

LOUREIRO, C. F. Educação ambiental, sociedade e gestão pública. In: CHAGAS, M; STUDART, D. e STORINO, C. (Orgs). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial – Associação Brasileira de Museologia, 2014, p. 1-17.

MACDONALD, S. **Exhibition of Power and Powers of Exhibition. The politics of display**. London: Routledge, 1998.

MÁLAGA, L. R.; BROWN, K. Museums as tools for sustainable community development: four archaeological museums in northern Peru, **Museum International**, v. 71, n. 3-4, p.60-75, 2019.

MARANDINO, L. C. M. **O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências**: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2011. 421 f. Tese (Doutorado em Educação) - Departamento de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MARANDINO, L. C. M. A Biologia nos Museus de Ciência: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.

MARANDINO, L. C. M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências, **Revista Brasileira de Educação**, n. 26, p. 95-108, 2004.

MARANDINO, L. C. M. e. Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL, D. G. (Orgs). **Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna**. Belo Horizonte: Argumenun. 2005. p. 165 - 176.

MARANDINO, L. C. M. e. Perspectivas da pesquisa educacional em museus de ciências. In: SANTOS, F. M. T.; GREGA, I. M. (Orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. Ijuí: UNIJUÍ. 2006. p.89 -109.

MARANDINO, L. C. M. e. (org). **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Geenf / FEUSP, 2008.

MARANDINO, L. C. M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações

necessárias. **Revista Museologia e Patrimônio**, v. 2, p. 1-12, 2009.

MARANDINO, L. C. M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARANDINO, L. C. M. e. Políticas de financiamento da educação em museus: a constituição das ações educacionais em museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia, **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia n. 1, p. 57-68. 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/23209>. Acesso em: 26 nov. 2024.

MARANDINO, L. C. M. e.; MARTINS, L. C. Museus e direitos humanos: reflexões e implicações para a educação em museus de ciências. In: **Tecendo diálogos sobre direitos humanos na educação em ciências**. São Paulo: Livraria da Física, v.1, 2006, p.161-191.

MARKOVSKA-SIMOSKA, S.; POP-JORDANOVA, J.; MARKOVSKA, N. Organizational attention deficit as sustainability indicator: assessment and management. **Industrija**, Moscou, v.41, p. 75–89, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/262299950\\_Organizational\\_attention\\_deficit\\_as\\_sustainability\\_indicator\\_Assessment\\_and\\_management](https://www.researchgate.net/publication/262299950_Organizational_attention_deficit_as_sustainability_indicator_Assessment_and_management). Acesso em 15 set. 24.

MASSARANI, L. **A divulgação científica no Rio de Janeiro**: algumas reflexões sobre a década de 20. 1998. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

MATOS, I. A. P. de. Educação museal: o caráter pedagógico do museu na construção do conhecimento. **Brazilian Geographical Journal**, Ituiutaba, v. 5, n. 1, p. 93-104, 2014.

MCMANUS, P. M. Topics in Museums and Science Education, **Studies in Science Education**, n. 20. 1992. p. 157-182.

MENDES, M. C. F. **Sustentabilidade em Museus** – Ambiental, Cultural, Económico e Social. Sistema Estadual de Museus de São Paulo: São Paulo 2020. Disponível em: <https://www.sisemsp.org.br/sustentabilidade-em-museus-ambiental-cultural-economico-e-social/>. Acesso em: 07 abr. 2024.

MÉNDEZ, M. A. C. **La sostenibilidad y sustentabilidad en los museos, dos enfoques principales**: la museología tradicional y la nueva museología. Estudio de Caso en dos museos de la Provincia de Pichincha. 2012. 188 f. Monografía (Licenciatura em Restauração e Museologia) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Desenho, Universidade Tecnológica Equinoccial. Quito, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/y2mar59e>. Acesso: 07 abr. 2024.

MENESES, U. T. B. O discurso museológico: um desafio para os museus. A exposição museológica: reflexões sobre pontos críticos na prática contemporânea, **Ciência em museus**, v. 4, p.103-127, 1992.

MENSCH P. V. **Museology as a data carrier**. Leiden: Ed Mimeo. 1987.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. Rio de Janeiro: Hucitec, 1996.

MORAIS, C. M. **Escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística**. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2005. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/7325>. Acesso em: 15 set. 2024.

MOYA, M. C. H. Las Colecciones en un Museo Interactivo. In: **Cómo Hacer un Museo de Ciencias**. Marid: Ediciones Científicas Universitarias. 1998. p. 59-67.

MUNIZ, T. S. A.; SALADINO, A. Museus e sustentabilidade: reflexões sobre educação museal e emergência climática, **Revista Habitus**, v.1, n.19. p. 39-59. 2021.

MUÑOZ-LÓPEZ, N.; BIEDERMANN, A.; SANTOLAYA-SÁENZ, J. L.; VALERO-MARTIN, J. I.; SERRANO-TIERZ, A. Sustainability in the Design of an Itinerant Cultural Exhibition. Study of Two Alternatives, **Applied Sciences**, v.11, p. 1-15, 2021.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. S. Mutações na construção dos museus de ciências. **ProPosições**, v. 2, n. 34, p. 126-138, 2001.

NASCIMENTO, S. S. O corpo humano em exposição: promover mediações socioculturais em um museu de ciências. In: MASSARANI, L. (Ed.). **Workshop Sul-Americano - Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciências**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008. p.11-21.

NASCIMENTO, S. S. As instituições patrimoniais e o diálogo entre sujeitos de espaços e tempos diferenciados. In: LOURENÇO, E.; GUEDES, M.C.; CAMPOS, R. H. F. (Orgs.). **Patrimônio cultural, museus, psicologia e educação: diálogos**. Belo Horizonte: Editora PUCMINAS, 2009. p. 15-30.

NASCIMENTO, E. P. do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, v. 26, n. 74, p.51 - 64, 2012.

NIZIO, T. F. S. **Exposições como processo educativo em Museus de Ciências: dois exemplos da Universidade de Brasília**. 2015. 95 f. Monografia (Bacharelado em Museologia) - Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

OBSERVATÓRIO IBER-AMERICANO DE MUSEUS (Ibermuseus). **Declaração da cidade de Salvador**. 2007. Disponível em: [http://www.bermuseos.org/wp-content/uploads/2014/09/Declaracion-de-Salvador\\_POR.ESP\\_.pdf](http://www.bermuseos.org/wp-content/uploads/2014/09/Declaracion-de-Salvador_POR.ESP_.pdf). Acesso em: 07 abr. 2024.

OBSERVATÓRIO IBER-AMERICANO DE MUSEUS (Ibermuseus). **10 anos de**

**cooperação entre museus.** 2007. Disponível em: <https://www.iber museos.org/pt/recursos/publicacoes/memoria-iber museos-2007-2017-10-anos-de-cooperacion-entre-museos/>. Acesso em: 07 abr 2024

OBSERVATÓRIO IBER-AMERICANO DE MUSEUS (Ibermuseos). **Marco Conceitual Comum em Sustentabilidade das Instituições e Processos Museais Ibero-americanos.** 2019. Disponível em: <http://www.iber museos.org/wp-content/uploads/2019/10/marco-conceptual-comun-sostenibilidad-iber museos.pdf>. Acesso em: 01 ABR 2024.

ODEGUA, R.; IKPOTOKIN, F. DataSist: A Python-based library for easy data analysis, visualization and modeling, **Arquivix**, v. 1. p. 1-17. 2019.

OGRAJENSEK, I.; GAL, I. Enhancing Statistics Education by Including Qualitative Research, **International Statistical Review**, v. 84, n.2, p. 165–178, 2017.

OLIVEIRA, T. M. V. Escalas de mensuração de atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Likert, Guttman, Alpert. **FECAP**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 369 - 394, 2011.

OLIVEIRA, G. C. G.; TURCI, C. C.; SILVA, F. S. S.; OLIVEIRA, L. S. C.; ABREU, S. A. Visitas guiadas ao Museu da Geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 465-476, 2014.

OLIVEIRA, M. E. Museus e desenvolvimento sustentável, **Revista ARA**, v. 7, n. 7, p. 195 - 220, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** 1948. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-universal-dos-direitos-humanos>. Acesso em: 01 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Resolution 42/187:** Report of the World Commission on Environment and Development. 1987. Disponível em <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.html>. Acesso em: 01 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação, um tesouro a descobrir:** relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Brasília: UNESCO/MEC, 1998.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **A Agenda 2030.** 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 01 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **The Hangzhou Declaration: Placing Culture at the Heart of Sustainable Development Policies.** Hangzhou, 2013. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221238>. Acesso em: 01 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Recomendação referente à proteção e promoção dos**

**museus e coleções, sua diversidade e seu papel na sociedade**. 2015. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247152>. Acesso em: 07 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem**. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso em: 07 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Culture for the 2030 Agenda**. Paris: Sustainable Development Goals, 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264687>. Acesso em: 07 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS IBERO-AMERICANOS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA (OEI). **Carta cultural ibero-americana**. 2006. Disponível em: <https://oei.int/pt/escritorios/secretaria-geral/carta-cultural-iberoamericana/la-carta-cultural-iberoamericana> Acesso em: 07 abr. 24.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD); CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEOLOGIA (ICOM). **Culture and Local Development - Maximising the Impact: Guide for local governments, communities and museums**. França: OECD, ICOM, 2019. Disponível em: [https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/08/ICOM-OECD-GUIDE\\_EN\\_FINAL.pdf](https://icom.museum/wp-content/uploads/2019/08/ICOM-OECD-GUIDE_EN_FINAL.pdf). Acesso em: 15 abr. 24.

ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. 2.ed. Campinas: Pontes, 1987.

PARIS, S.; ASH, D. Reciprocal theory building inside and outside museums, **Curator**, v. 43, n. 3, p. 199-210, 2000.

PEREIRA, B. O.; VALLE, M. G. O discurso museológico e suas tipologias em um museu de história natural. **Ciência Educação**, v. 23, n. 4, p. 835-849, 2017.

PIRANHA, J. M.; CARNEIRO, C. D. R. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Geociências**, v.9, n.1, p.129-137, 2009.

POP, I. L.; BORZA, A. Factors Influencing Museum Sustainability and Indicators for Museum Sustainability Measurement. **Sustainability**, v.8, n.1, p. 101 - 123. 2016.

POP, I. L.; IGHIAN, D. S.; TOADER, R. M.; HAHN, R. F. Predictors of Adopting a Sustainability Policy in Museums, **Sustainability**, v.16, n.10, p. 1 - 22. 2024.

POSSA, H. C. G. Classificar e ordenar: os gabinetes de curiosidades e a história natural. In: **Museus dos Gabinetes de curiosidades à Museologia Moderna**. Belo Horizonte: Ed. Scientia. 2005. p. 152-162.

PRIMO, J. Museologia e patrimônio: documentos fundamentais – organização e apresentação. **Cadernos de Sociomuseologia**, n. 15, p.95-104, 1999.

RADLOFF, C. M. B.; TOMIO, D. Sim, eles existem! Os museus do Alto Vale do Itajaí -SC e suas práticas educativas com o público escolar, **Humanidades e inovação**, v. 7, n.13, p. 164-182, 2020.

ROBERTSON, M. **Sustainability: principles and practice**. Abingdon: Routledge. 2017.

ROSS, S.; POWTER, A. **Sustainable Historic Places: A Background Paper for the Historic Places Branch**. Parks: Canada, 2008.

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTOS, M. C T M. **Encontros Museológicos: Reflexões sobre a Museologia, a Educação e o Museu**. Rio de Janeiro: Minc Demu, 2008.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

SANTOS, C. V. **O potencial do museu de Ciências Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa no desenvolvimento sustentável do município e região dos campos gerais do Paraná**. 2022. 97 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Território) - Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022.

SCHEINER, T. C. Comunicação, Educação, Exposição: novos saberes, novos sentidos, **Semiosfera**, Rio de Janeiro, n. 4-5, p. 96 - 110, 2003.

SCHEINER, T. C. Criando realidades através de exposições. In: GRANATO, M.; SANTOS, C. P. **Discutindo Exposições: conceito, construção e avaliação**. Rio de Janeiro: MAST. 2006. p. 9-39.

SCHEINER, T. C. Patrimônio, museologia e sociedades em transformação: reflexões sobre o museu inclusivo. *In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM MUSEOLOGIA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA E ESPANHOLA*, 5., 2010, Buenos Aires. **Anais [...]**. Buenos Aires: Consejo Internacional de Museos – ICOM, 2010. p. 23-42.

SCHEINER, T. C. Repensando o Museu Integral: do conceito às práticas, **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 7, n. 1, p. 15-30, 2012.

SCHEINER, T. C. Formação em museologia e meio ambiente. In: CHAGAS, M; STUDART, D. e STORINO, C. (Orgs.). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial – Associação Brasileira de Museologia, p.77-96, 2014.

SEIFFERT-SANTOS, S. C. Espaços educativos científicos: formal, não formal e informal. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 9, n. 20, p. 98-107, 2016.

SILVA, N. L. S.; SILVA, O. H. da. Escalas de medidas de variáveis para diagnósticos da sustentabilidade de sistema de produção agropecuários. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 2., p. 71 – 84. 2010.

SILVA JÚNIOR, S. D.; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion, **Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia**, São Paulo, v. 15, p. 1-16, 2014.

SILVA, S. M. C. L. T. DA. Da " Contemplação da Ruína " ao património sustentável: contributo para uma compreensão adequada dos bens culturais, **RevCedoua**, Coimbra, v. 2, p. 69–93, 2002.

SILVA, C. R da. **Caminhos para a sustentabilidade integrada dos museus na cidade**: um estudo de caso na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 2016. 197 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2016.

SIMONNEAUX, L.; JACOBI, D. Language constraints in producing prefiguration posters for a scientific exhibition, **Public Understanding of Science Newbury**, n. 6, p. 383- 408, 1997.

SISTEMA ESTADUAL DE MUSEUS DE SÃO PAULO. **Conceitos chave da educação em museus: conceito aberto para discussão**. São Paulo: Secretaria de Cultura. 2015.

SOLIGO, V. Indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. **Estudos Em Avaliação Educacional**, v. 23, n. 52, p.12–25, 2012.

SOTO, M. Dos gabinetes de curiosidade aos museus comunitários: a construção de uma concepção museal à serviço da transformação social, **Cadernos de Sociomuseologia**, v. 48, p. 57-84, 2014.

SOUZA, M. V. Ciência para todos? A divulgação científica em museus, **Ciência da Informação**, n. 2, v. 40, p. 256 – 265, 2011.

SOUZA, W. E. R.; CRIPPA G. A cidade como lugar de memória: mediações para a apropriação simbólica e o protagonismo cultural, **Museologia e Patrimônio**, v.2, p.61-72, 2009.

STUDART, D. Um panorama dos museus que trabalham com a questão ambiental no Brasil. 2009. In: CHAGAS, M; STUDART, D. e STORINO, C. (Orgs). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial – Associação Brasileira de Museologia, p. 108-120, 2014.

SUANO, M. **O que é museu?** São Paulo: Brasiliense, 1986.

SUSTENTABILIDADE. In: FERREIRA, A. B. de H. **Novo Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. Curitiba: Editora Positivo, 2004. p. 2128.

- SWARBROOKE, J. Built Attractions and Sustainability. The Routledge Handbook of Tourism and Sustainability, **Routledge**, London. p.356-364, 2015.
- TOLENTINO, A. B. Museologia social: apontamentos históricos e conceituais. **Cadernos De Sociomuseologia**, v.8, n.52, p.21-44, 2016.
- UZEDA, H. C. Os limites de fruição: Espaços de observação e circulação nas exposições de arte. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE MUSEOGRAFIA E ARQUITETURA EM MUSEUS, 2., 2010, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2010. p. 1-10. Disponível em: [https://arquimuseus.arq.br/anais-seminario\\_2010/eixo\\_ii/P2\\_Artigo\\_helena\\_uzeda.html](https://arquimuseus.arq.br/anais-seminario_2010/eixo_ii/P2_Artigo_helena_uzeda.html). Acesso em: 01 Set 2023.
- VALENTE, M. E. **A educação em museu: o público de hoje no museu de ontem**. 1995. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.
- VALENTE, M. E. A conquista do caráter público do museu. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, L. C. M. e.; LEAL, M. C. (Org.). **Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência**. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 21-45.
- VALENTE, M. E. A.; MARANDINO, L. C. M. e. The combination of traditional and interactive objects in science museums, **Museum Education and New Museology**, n. 17, p. 30-37, 2003
- VALENTE, M. E. A; CAZELLi, S.; ALVES, F. Museu, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12, suplemento, p. 183-203, 2005.
- VAN PRAËT, M. Cultures scientifiques et musées d'histoire naturelle en France. **Hermès**, v. 20, p.143-149, 1996.
- VARGAS, A. V. **Diálogos com a arte contemporânea: a exposição sob o viés museológico**. 2019. 119 f. Monografia (Bacharelado em Museologia) - Faculdade de Biblioteconomia e Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- VASCONCELLOS, C. D. M. Patrimonio, memoria y educación: una visión museológica. **Memoria y sociedad**, v. 17, n. 35, p. 94-105, 2013.
- VEIGA, J. E. de A. O Âmago Da Sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 82, p. 7-24, 2014.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; FABIAN, M. E.; SILVA, M.C.P. Museus de História Natural: contexto histórico, científico, educacional, cultural e sua contribuição na construção de políticas públicas para a qualidade de vida. In: LOPES, C. G.; ADOLFO, L. G.; FRANÇA, M.C.C. de C; BRISOLARA, V.; BERND, Z. (Orgs.).

**Mémoria e Cultura. Perspectivas Transdisciplinares.** Canoas: Unilasalle, 2009. p. 205 - 207.

VIEIRA, A. B. A comunicação museológica e as pedagogias culturais: por um museu educativo em movimento. **Mosaico**, n. 12, v.8, p. 123 -138, 2017.

VOGT, C.; MORALES, A.P. O discurso dos indicadores de C&T e de percepção de C&T. **Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura e Los Libros de la Catarata**, p. 25-31, 2016.

WAGENSBERG, J. Principios fundamentales de la museología científica moderna. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, n. 26, p.15-19, 2000.

WAGENSBERG, J. The “total” museum, a tool for social change. **História, Ciências, Saúde Manguinhos**, v. 12, p. 309-321, 2005.

WANG, S.; YU, L.; RONG, Y. Measuring Museum sustainability in China: a DSR model-driven approach to empower sustainable development goals (SDGs). **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 11, p. 1-19, 2024.

WITCOMB, A. Interactivity: Thinking Beyond. In: MACDONALD, S. (Ed.). **A Companion to Museum Studies**. London: Blackwell, 2006. p. 353 – 361.

ZENERE, A. P. **Se contempla se experimenta: Modos de comunicar del museo de arte contemporáneo**. 1. ed. Rosario: UNR Editora, 2018.

ZORNOFF, F. E. T. **Educação patrimonial e contribuições da prática educativa de um museu de histórico para formação docente em Química**. 2022. 253 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.