

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE DIREITO, TURISMO E MUSEOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MUSEOLOGIA

GIOVANNA NUNES LEAL CRUZ

MUSEUS INTERATIVOS
COMO A TECNOLOGIA VEM MUDANDO AS AÇÕES COMUNICACIONAIS
MUSEOLÓGICAS

OURO PRETO

2023

GIOVANNA NUNES LEAL CRUZ

MUSEUS INTERATIVOS
COMO A TECNOLOGIA VEM MUDANDO AS AÇÕES COMUNICACIONAIS
MUSEOLÓGICAS

Projeto para desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito parcial para a obtenção do grau e Bacharel em Museologia do curso correspondente ofertado pela Universidade Federal de Ouro Preto.
Orientador: Prof. Dr. Célio Macedo Alves

OURO PRETO

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C957m Cruz, Giovanna Nunes Leal.

Museus Interativos [manuscrito]: como a tecnologia vem mudando as ações comunicacionais museológicas. / Giovanna Nunes Leal Cruz. - 2024.

38 f.: il.: color., tab..

Orientador: Prof. Dr. Célio Macedo Alves.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Direito, Turismo e Museologia. Graduação em Museologia .

1. Tecnologia. 2. Museus - Museus interativos. 3. Comunicação em museus. 4. Alfabetização - Alfabetização científica. I. Alves, Célio Macedo. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 069

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



FOLHA DE APROVAÇÃO

Giovanna Nunes Leal Cruz

Museus Interativos: como a tecnologia muda as ações comunicacionais museológicas

Monografia apresentada ao Curso de Museologia da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel

Aprovada em 21 de fevereiro de 2024

Membros da banca

Prof.º Dr.º Célio Macedo Alves — Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Gabriela de Lima Gomes — Universidade Federal de Ouro Preto
Prof.ª Dr.ª Márcia Arcuri Suñer — Universidade Federal de Ouro Preto

Célio Macedo Alves, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 26/03/2024



Documento assinado eletronicamente por **Celio Macedo Alves**, **PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 26/03/2024, às 16:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0692289** e o código CRC **CC38CD05**.

RESUMO

Essa monografia tem como objetivo apresentar mudanças comunicacionais que vêm ocorrendo nos museus como consequência do ritmo acelerado dos avanços tecnológicos e científicos na atualidade. Destaca o uso da interatividade como uma ferramenta importante na reconfiguração das relações do museu com o público. Apresenta os museus de ciências como aliados na alfabetização científica. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica voltada para a ampliação do papel de educador não formal assumido pelos museus contemporâneos. Conclui-se que as mudanças ocorridas interagem diretamente no processo da formação cidadã do indivíduo, ratificando o museu como protagonista nesse novo cenário.

Palavras-chave: Interatividade nos museus; Alfabetização científica; Analfabetismo científico.

ABSTRACT

This monography aims to present communicational changes that have been occurring in museums as a consequence of the rapid pace of technological and scientific advantages nowadays. It highlights the usage of interactivity as an important tool in reconfiguring the museum's relationship with the public. It also presents science museums as allies in scientific literacy. The methodology used was bibliographical research with the intention of expanding the role of non-formal educator that contemporary museums embody. And, it is concluded that these changes interact directly with the process of an individual's development in society, ratifying museums as protagonists in this new scenario.

Keywords: Interactivity in museums; Scientific literacy; Scientific illiteracy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Museu do Amanhã	26
Figura 2 – Museu Catavento	29

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
1. O SURGIMENTO DOS MUSEUS	09
2. INOVAÇÃO E INTERATIVIDADE	11
2.1 Inovar para acompanhar	11
2.2 Os museus e o exercício da cidadania	13
2.3 Os museus e a interatividade	14
2.4 A interatividade como uma aliada na alfabetização científica	17
3. TRÊS MUSEUS COMO MODELOS INTERATIVOS DE SUCESSO NO BRASIL	22
3.1 Museu Planeta Água na cidade de Curitiba, PR	23
3.2 Museu do Amanhã no Rio de Janeiro, RJ	24
3.3 Museu Catavento na cidade de São Paulo, SP	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	34

INTRODUÇÃO

Em um primeiro momento essa pesquisa seria voltada somente para a descrição dos recursos tecnológicos empregados nos museus na atualidade. Conforme a pesquisa seguia, descobri que há muito mais conteúdo do que se apresenta na superfície. Isso me levou a uma investigação mais aprofundada, sobre a importância dos museus, principalmente os museus interativos de ciências, como espaços de educação informal e um importante aliado na alfabetização científica, auxiliando na formação cidadã da população, uma vez que esse conjunto de conhecimento científico e tecnológico, além de facilitar a compreensão do mundo, nos convida a tentar melhorá-lo através das nossas atitudes. Como há uma profusão muito grande sobre o assunto na internet, a dificuldade foi lidar com o garimpo do que mostrar.

Como estamos vivendo em uma era onde os avanços tecnológicos ocorrem mais rápido do que a nossa capacidade de acompanhar e entender suas consequências, os museus se viram com a necessidade de ampliar as suas estratégias para conseguir superar os desafios impostos frente a esse cenário. Segundo Sheiner (2008, p.46) “[...] é importante analisar o Museu não como algo que é, mas como algo que está sendo – movimento que só é possível se mergulharmos no Museu como experiência.”

Essa questão foi amplamente discutida na 10ª Semana de Museus, em 2012. Com o tema “Museus em um mundo em transformação: novos desafios, novas inspirações”, o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) passou a seguinte mensagem:

Como parte de um mundo em movimento acelerado, marcado pela desconstrução das noções tradicionais de tempo e espaço e no qual identidades locais e globais se relacionam em complementaridade, os museus assumem um papel ainda mais estratégico e desafiador.

Museus acessam no presente a memória do passado e, a partir daí, promovem perspectivas de futuro. Mas como agir em um mundo no qual até mesmo as etapas da vida parecem não seguir uma sequência pré-definida?

A quebra de fronteiras para o acesso a informações e a instantaneidade com que nos chegam notícias de todas as partes do mundo nos coloca em contato com realidades diversas sem que deixemos nossa comunidade. Essa facilidade nos aproxima, gerando oportunidades, gostos e necessidades globais (IBRAM, 2012, p.3).

A presente monografia foi feita baseada em uma pesquisa bibliográfica e pretende descrever algumas mudanças que vêm ocorrendo nas ações comunicacionais dos museus, forçados a repensar e articular novas formas de atender as necessidades de um “conjunto de destinatários cada vez mais heterogêneo, tornando-se mais aberto a diferentes narrativas e às circunstâncias locais” (Anico, 2005, *on line*), reconceituando a sua função social e estilo comunicacional. Para Martins e Baracho (2018), se compreendemos os museus como

emissores de conhecimento, indiscutivelmente eles necessitam de comunicar com o público. Sendo assim essa afluência entre acervo e público, evidenciando seu caráter conectivo e de diálogo, torna-se imprescindível.

O primeiro capítulo discorre sobre o surgimento dos museus até os dias atuais. Já, o segundo capítulo é voltado para as ações interativas implementadas pelos museus com o propósito de melhorar a maneira de se comunicar e servir o público/sociedade, despertando neles sentimentos de pertencimento, conhecimento e identidade. A interatividade surge como uma grande aliada ao exercício da cidadania e da alfabetização científica. No terceiro capítulo, são apontados três diferentes museus interativos que são, reconhecidamente, bem-sucedidos nas suas propostas.

1. O SURGIMENTO DOS MUSEUS

O hábito do colecionismo nasceu junto com a própria humanidade e está intrinsecamente ligado à história dos museus. Desde tempos remotos, o homem coleciona objetos, seja por valor afetivo, cultural, científico ou material, justificando a necessidade de sua preservação (IBRAM, 2018, p.13).

A palavra Museu é de origem grega, mais especificamente da palavra “*museion*”, que significa “a residência das musas”. Era um espaço reservado à contemplação, aos estudos literários, artísticos e científicos, ou seja, um local destinado ao estudo das artes e das ciências. “As obras de arte expostas no *museion* existiam mais em função de agradar as divindades do que serem contempladas pelo homem” (Suano, 1986, p.10). Em Roma, serviam como locais para reuniões filosóficas.

Não se pode negar que, durante a Idade Média, o Clero exerceu um papel fundamental na manutenção de documentos, possibilitando que os mesmos atravessassem os séculos, chegando até nós. Uma vez que a Igreja figurava como “depositária, quase exclusiva do saber e do conhecimento” (Merege, 2020, *on line*), os mosteiros medievais eram lugares onde se cuidavam da preservação e da cópia de manuscritos importantes da Antiguidade, Além de documentos, “[...] os tesouros resultantes de oferendas aos deuses e de pilhagens de guerra eram agrupados nos templos e igrejas. (Rigoto, 2007, p.4).

No final do século XV, com o advento do Ciclo das Navegações, a Europa foi inundada com uma infinidade de coisas exóticas, vindas de várias partes do mundo, até então desconhecidas. Esse movimento estimulou o colecionismo, principalmente entre amadores e estudiosos. Surgia aí o gabinete de curiosidades, local onde eram armazenados os mais

variados objetos e artefatos, como conchas, esqueletos, fósseis, insetos secos, animais empalhados, e até mesmo obras de arte entre outras (Varella, 2020). Por serem propriedades particulares, essas coleções só podiam ser apreciadas por um número restrito de pessoas selecionadas por seus donos. Os gabinetes de curiosidades são considerados os precursores do museu moderno.

Durante o Renascimento, especialmente nos séculos XV e XVI, os príncipes europeus financiaram vários artistas contemporâneos (Leonardo Da Vinci, Michelangelo, Rafael, Tintoretto, Cellini, entre outros) incorporando boa parte das obras produzidas às suas coleções, tornando-as mais magníficas ainda (Suano, 1986).

No século XV a palavra “museu” foi usada para descrever uma coleção, a de Lorenzo de Médici, em Florença.

No século XVII, em dezembro de 1659, o proprietário de antiquário e político inglês Ashmole escreveu em seu diário: “Sr. Tradescant e sua esposa estavam considerando para quem outorgar o seu gabinete de curiosidades quando eles morressem, e, finalmente, resolveram doar para mim” (Ashmole, *apud* Stochiveiga, 2015, p.45).

Elias Ashmole já possuía uma coleção considerável e quando se tornou proprietário da coleção de John Tradescant, transferiu todo o acervo para a Universidade de Oxford. Um prédio foi construído especialmente para abrigá-la recebendo o nome de *Ashmolean Museum*, sendo aberto ao público em 1683. “Ao contrário de um Gabinete de Curiosidades, o Ashmolean reivindicou uma forma racional de recolher e organizar a sua coleção. Assim, foi um verdadeiro museu no sentido moderno” (Chaliakopoulos, 2020, *on line*). A partir daí, o “museu” deixou de ser uma “coleção de itens” para se tornar uma “instituição”, permanecendo assim até os dias atuais. O *Ashmolean Museum* é considerado o primeiro museu público do mundo.

Consta que o museu mais antigo do Brasil é o Museu Nacional, que está vinculado à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Ele data de 1818 e foi criado por D. João VI como Museu Real, nos moldes dos museus europeus (Suano, 1986). Ele esteve em funcionamento até o ano de 2018, quando parte de seu acervo foi irremediavelmente perdida para um incêndio. Seu acervo era constituído de 20 milhões de itens relacionados a Antropologia, Botânica, Entomologia, Geologia e Paleontologia. Fósseis de diversas partes do mundo, esqueletos de dinossauros, múmias, esquifes egípcios, indumentárias indígenas são apenas alguns itens que compunham o seu acervo. Ele era considerado um dos maiores museus de história natural e de antropologia das Américas.

A informação acima que sempre fez parte do consenso histórico, por isso foi citada, se tornou controversa quando os autores Nascimento Júnior e Chagas (2007), deram notícia no Caderno de Política Nacional de Museus de 2007, de duas iniciativas museológicas ocorridas, no século XVII em Pernambuco e no século XVIII no Rio de Janeiro.

A mais antiga experiência museológica de que se tem notícia no Brasil remonta ao século XVII e foi desenvolvida durante o período da dominação holandesa, em Pernambuco. Consistiu na implantação de um museu (incluindo jardim botânico, jardim zoológico e observatório astronômico) no grande parque do Palácio de Vrijburg. Mais adiante, já na segunda metade do século XVIII, no Rio de Janeiro, surgiria a famosa Casa de Xavier dos Pássaros – na verdade, um museu de história natural – cuja existência prolongou-se até o início do século XIX. (Júnior; Chagas, 2007, p.13).

Enquanto que no século XIX “os museus priorizavam a pesquisa e a proteção de seus acervos” (Cavalcanti; Persechini, 2001, p.3), a partir de meados do século XX eles começaram a enfrentar o “desafio de tornar mais acessíveis as suas coleções tanto por meio das exposições, quanto pelo trabalho educativo” (*ibidem*). Os museus de ciências, antes “meros armazéns de objetos”, hoje são considerados “lugares de aprendizagem ativa” (Valente; Cazelli; Alves, 2005, p.184).

Segundo Studart (2019) ao longo dos séculos a concepção de museu vem “sendo reinventada, e revisitada [...] se transformando, acompanhando os passos da humanidade e se relacionando com as realidades locais”

Hoje os museus englobam infinitas possibilidades de ação, até onde a imaginação museal possa chegar: de zeladores do patrimônio a lugar de diálogo e escuta; de local de pesquisa a espaços de interatividade e também de participação social, inclusão e exercício da cidadania, trabalhando com diversos públicos e/ou com a comunidade na qual está inserido (Studart, 2019, *on line*).

2. INOVAÇÃO E INTERATIVIDADE

2.1 Inovar para acompanhar

De acordo com Köptcke (2012) tanto o sentido das instituições museais quanto sua forma de operar mudam com o tempo pois estão atreladas a realidade do contexto social, político e cultural. Destaca que os museus “como camaleões, transformam-se, reinventam-se e redefinem, em permanente negociação, seu papel social” (2012, p.212).

A afirmação de Köptcke pode ser aferida nos conceitos e ordenações sobre museus feitas por alguns órgãos internacionais relacionados ao campo museal.

Como exemplo disso temos o próprio conceito de museu que tem sido frequentemente redefinido e adaptado, pelo ICOM (Conselho Internacional de Museus), à realidade de cada época. No dia 24 de agosto de 2022, em Praga, capital da República Checa, foi aprovada uma

nova definição, incorporando questões atuais como sustentabilidade, diversidade, comunidade e inclusão.

“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, *on line*).

Quanto a sua função social, a UNESCO declara que “os museus são cada vez mais vistos, em todos os países, como tendo um papel-chave na sociedade e como fator de promoção à integração e à coesão social”(UNESCO, 2017, p.6).

Museus são espaços públicos vitais que devem abordar o conjunto da sociedade e podem, portanto, desempenhar um importante papel no desenvolvimento de laços sociais e de coesão social, na construção da cidadania e na reflexão sobre identidades coletivas. Os museus devem ser lugares abertos a todos e comprometidos com o acesso físico e o acesso à cultura para todos, incluindo os grupos vulneráveis. Eles podem constituir espaços para a reflexão e o debate sobre temas históricos, sociais, culturais e científicos. Os museus também devem promover o respeito aos direitos humanos e à igualdade de gênero. Os Estados-membros devem encorajar os museus a cumprir todos esses papéis (*ibidem*).

Para Scheiner (2008, p.53), “como hoje as coisas já não são vistas como dadas, mas sempre em processo, não é impossível imaginar o Museu em processo também”. E complementa:

É importante também reconhecer a presença e a influência avassaladoras das novas tecnologias – não como acessório técnico, mas como instância de possibilidades, como abertura para novas expressões e realizações do Museu, nos múltiplos universos paralelos tornados possíveis pela realidade virtual (Sheiner, 2008, p.54).

Quanto às mudanças que vêm ocorrendo nos museus, Ana Clair Rodrigues Bertoletti (2015) declara que:

A ideia de transformar o espaço do museu em um local para promover uma aprendizagem não formal e principalmente onde os visitantes possam tocar, experimentar, observar e compreender os fenômenos das mais diversas áreas de conhecimento humano tomou forma a partir das últimas décadas (Bertoletti, 2015, p.61).

É importante para os museus manter o público previamente estabelecido, porém, apostar em novas iniciativas, com a intenção de atrair um novo público, também acaba sendo indispensável, já que é a uma das únicas forma para ele se manter relevante. Surgem aí os equipamentos informáticos que, conectados a todo momento à Internet, com suas novas formas de construção, suporte e contemplação, imergem as artes em um mar de possibilidades criativo-estéticas.

2.2 Os museus e o exercício da cidadania

“Os museus e coleção contribuem ao cumprimento do que foi elencado na Declaração Universal dos Direitos Humanos, artigo 27 e no Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, artigos 13 e 15 (UNESCO, 2017, *on line*).

Declaração Universal de Direitos Humanos

Artigo 27º

1. Toda a pessoa tem o direito de tomar parte livremente na vida cultural da comunidade, de fruir as artes e de participar no progresso científico e nos benefícios que deste resultam.
2. Todos têm direito à proteção dos interesses morais e materiais ligados a qualquer produção científica, literária ou artística da sua autoria.

Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais

Artigo 13º

1. Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem o direito de toda pessoa à educação. Concordam em que a educação deverá visar ao pleno desenvolvimento da personalidade humana e do sentido de sua dignidade e fortalecer o respeito pelos direitos humanos e liberdades fundamentais. Concordam ainda em que a educação deverá capacitar todas as pessoas a participar efetivamente de uma sociedade livre, favorecer a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e entre todos os grupos raciais, étnicos ou religiosos e promover as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz.
2. Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem que, com o objetivo de assegurar o pleno exercício desse direito:
 - a) A educação primária deverá ser obrigatória e acessível gratuitamente a todos;
 - b) A educação secundária em suas diferentes formas, inclusive a educação secundária técnica e profissional, deverá ser generalizada e tornar-se acessível a todos, por todos os meios apropriados e, principalmente, pela implementação progressiva do ensino gratuito;
 - c) A educação de nível superior deverá igualmente tornar-se acessível a todos, com base na capacidade de cada um, por todos os meios apropriados e, principalmente, pela implementação progressiva do ensino gratuito;
 - d) Dever-se-á fomentar e intensificar, na medida do possível, a educação de base para aquelas pessoas que não receberam educação primária ou não concluíram o ciclo completo de educação primária;

e) Será preciso prosseguir ativamente o desenvolvimento de uma rede escolar em todos os níveis de ensino, implementar-se um sistema adequado de bolsas de estudo e melhorar continuamente as condições materiais do corpo docente.

1. Os Estados Partes do presente Pacto comprometem-se a respeitar a liberdade dos pais - e, quando for o caso, dos tutores legais - de escolher para seus filhos escolas distintas daquelas criadas pelas autoridades públicas, sempre que atendam aos padrões mínimos de ensino prescritos ou aprovados pelo Estado, e de fazer com que seus filhos venham a receber educação religiosa ou moral que esteja de acordo com suas próprias convicções.

2. Nenhuma das disposições do presente artigo poderá ser interpretada no sentido de restringir a liberdade de indivíduos e de entidades de criar e dirigir instituições de ensino, desde que respeitados os princípios enunciados no parágrafo 1 do presente artigo e que essas instituições observem os padrões mínimos prescritos pelo Estado.

Artigo 15º

1. Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem a cada indivíduo o direito de:

- a) Participar da vida cultural;
- b) Desfrutar o progresso científico e suas aplicações;
- c) Beneficiar-se da proteção dos interesses morais e materiais decorrentes de toda a produção científica, literária ou artística de que seja autor.

2. As Medidas que os Estados Partes do Presente Pacto deverão adotar com a finalidade de assegurar o pleno exercício desse direito incluirão aquelas necessárias à conservação, ao desenvolvimento e à difusão da ciência e da cultura.

3. Os Estados Partes do presente Pacto comprometem-se a respeitar a liberdade indispensável à pesquisa científica e à atividade criadora.

4. Os Estados Partes do presente Pacto reconhecem os benefícios que derivam do fomento e do desenvolvimento da cooperação e das relações internacionais no domínio da ciência e da cultura.

2.3 Os museus e a interatividade

O termo interatividade surgiu nos anos 1960 para se referir à comunicação entre homem e computador. Apesar de nos anos 1990 esse termo ter sido “muito banalizado, sendo utilizado, muitas vezes, como mera aplicação oportunista para efeito de marketing” (Bertoletti, 2015, p.61), o que se observa é que ele passou a se referir “a uma nova

modalidade comunicacional em contextos diversos” (*ibidem*). Esse movimento gerou grandes transformações em centenas de museus e centros de ciências pelo mundo.

Na 16ª Semana de Museus que aconteceu no período de 14 a 20 de maio de 2018, com o tema “Museus Hiperconectados: novas abordagens, novos públicos”, o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) deixou bem clara a necessidade dos museus acompanharem a evolução dos desafios que se apresentam diariamente, se transmutando constantemente, assim como a sociedade. A mensagem foi a seguinte:

Acreditamos que os museus devem apostar em iniciativas que busquem pela via tecnológica se (hiper) conectar aos seus antigos e novos públicos. Investimentos em digitalização e preservação de acervos, desenvolvimento de sítios web interativos, presença ativa nas redes sociais, uso de aplicativos e softwares para mediação são alguns dos caminhos nessa nova trama (IBRAM, 2018, *on line*).

Ainda sobre o assunto “Museus Hiperconectados: novas abordagens, novos públicos”, o Boletim ICOM Portugal de fevereiro de 2018 iniciou seu editorial da seguinte maneira:

Vivemos numa sociedade cada vez mais tecnológica e digital. Sendo uma tendência mainstream é expectável que traga impactos também para os museus. Importa, por isso, adaptar os museus a novas formas de comunicação contemporâneas, tirando partido das tecnologias e do mundo digital para uma maior partilha de conhecimentos sobre as coleções, e estabelecer mais ligações à sociedade (ICOM, 2018, p.3).

O desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC agregado ao crescimento da rede mundial de computadores - internet, fez surgir uma série de conceitos e definições como: arte eletrônica, ciberarte, realidade virtual, ambientes imersivos, webmuseus, museus digitais, dentre outros termos que cada vez mais, fazem parte do cotidiano dos usuários da Web (Santos; Lima, 2014).

Com relação às tecnologias da informação e comunicação (TIC) nos museus, a UNESCO (2017) declarou que:

As mudanças trazidas pela ascensão das tecnologias da informação e comunicação (TIC) oferecem oportunidades para os museus em termos de preservação, estudo, criação e transmissão do patrimônio e do conhecimento relacionado. Os Estados-membros devem apoiar os museus a compartilhar e disseminar o conhecimento, de modo a garantir que os museus tenham os meios para acessar essas tecnologias, quando consideradas necessárias para aprimorar suas funções primárias (UNESCO, 2017, p.7)

Os museus do Brasil já estão começando a trabalhar o uso da tecnologia e interatividade como ferramentas importantes na reconfiguração das relações com o público.

Aqui no Brasil, vários museus já disponibilizam experiências interativas atraindo não só o viajante apaixonado por conhecimento, história e cultura, mas também àqueles curiosos para ver de perto como a tecnologia está aplicada às chamadas “casas do saber”! (Museus, 2022, *on line*).

As inovações tecnológicas que se apresentam atualmente vêm auxiliando os museus no sentido de os tornarem mais atraentes para o público, saindo da passividade dos museus tradicionais, facilitando a comunicação com o público, principalmente os seguimentos jovens, e conseguindo despertar uma maior curiosidade nos até então desinteressados.

Para Chelini (2012, p.69), “o mundo pede, exige até, novidades e muitos museus têm tentado atender a esta demanda, buscando criar atrações inovadoras e, por que não dizer, espetaculares.” Ainda, segundo a autora, a inclusão das tecnologias como forma de ajudar a narrativa da exposição deixou de ser conveniente para se tornar inevitável (Chelini, 2012).

O uso de recursos tecnológicos pelos museus, ampliam as suas possibilidades informacionais podendo potencializar a sua missão, uma vez que a interação entre objetos e visitantes geram ricas experiências sensoriais, cognitivas e emocionais. Bem utilizada, essa pode ser uma ferramenta didática aliada ao ensino (Martins; Baracho, 2018).

[...] os visitantes de museus passam a ser vistos também como usuários e manipuladores da informação/conhecimento, dando-lhes um sentido mais amplo, e possibilidades de explorar os conteúdos museológicos de maneira mais livre e dinâmica. Ao permitir novas possibilidades comunicacionais e maximizar o oferecimento de informações, o visitante/usuário ganha protagonismo, envolvendo-se muito mais com os aspectos dos museus (Martins, Baracho, 2018, *on line*).

Para Israel (2011) a tecnologia funciona como um facilitador para a transmissão e recepção das informações:

O uso da tecnologia pode maximizar a experiência física e real nos museus interativos, oferecendo informação de maneira mais fácil, atrativa, em profundidade, inclusive com mais qualidade e quantidade, uma vez que não tem limites de tempo ou espaço (2011, p.10)

Para Bertoletti (2015) os museus interativos são responsáveis por:

[...] oferecer ao público, através dos experimentos colocados à disposição dos mesmos, importantes condições de aprendizagem e de fixação de conhecimentos, possibilitando o desenvolvimento de capacidades de interpretar a realidade, explicar fenômenos e resolver problemas. Cada experimento deve ser desenvolvido com criatividade, de tal maneira que alcance o poder de conquistar uma participação ativa do visitante, com envolvimento pessoal (2015, p.68).

No caso dos museus interativos de ciência, a característica principal, segundo Constantin (2001), é aguçar a curiosidade inata da criança e redespertá-la no adulto . Afirmção que é compartilhada por Bertoletti (2015) quando aponta que “[...] os experimentos interativos possibilitam a iniciativa e a ação dos visitantes sobre eles, e o conhecimento construído nessa interação envolve o prazer de uma descoberta (2015, p.62).

Souza (2008) conceitua interativo como:

[...] o que toca, o que nos faz refletir, o que promove uma reinvenção interna que proporciona mudanças. É o que incomoda, o que desperta os sentidos, o que provoca. A interatividade é mola para a ação – seja ela intelectual, motora, afetiva ou social (2008, p.83).

Uma grande vantagem das exposições de um Museu de Ciências apontada por Wagensberg (2001, p.23) é que:

O público das exposições de um MC é universal, sem distinção de idade a partir dos 7 anos, nem de formação, nem de nível cultural, nem de nenhuma outra característica. Não existem visitantes de “diferentes classes” em um MC. Isso é possível porque as exposições se baseiam em emoções e não em conhecimentos prévios (tradução nossa).

Para Wagensberg (2001) os elementos museográficos apresentam três tipos de interação: 1) *Hands On*, Interatividade manual ou que provoca emoções; 2) *Minds On*, Interatividade mental ou emoção inteligível; e 3) *Heart On*, Interatividade cultural ou emoção cultural.

A denominada *hands on* (muito conveniente) é aquela onde o visitante interage de maneira mecânica com um objeto e assim é demonstrado um fenômeno. Ela é muito utilizada em museus de ciências. Na *minds on* (simplesmente essencial) a mente é estimulada. A expectativa é de correlacionar mente e realidade através da reflexão. Os visitantes são instigados a elaborar questões, solucionar problemas, criando analogias e percebendo contradições. A *hearts on* (altamente recomendado) busca uma identificação cultural do visitante com o acervo reforçando as questões emocionais envolvidas na experiência (Wagensberg, 2001).

Em sua tese de mestrado, Souza (2008) propõe três novas dimensões de interatividade onde essa interação seria mais ampla, pressupondo uma mudança nas relações dos indivíduos entre si e com o mundo, através da ciência. Elas foram nominadas como: 1) *Dialogues-On*. Diálogo e mediação; 2) *Context-On*, contextos e inovação; e 3) *Social-On*, compromisso e inclusão social.

Na interação *dialogues-on*, com o apoio de um mediador, busca-se o diálogo e a estruturação do pensamento lógico, considerando a vivência do visitante e suas conclusões. Na *context-on* há uma preocupação em se contextualizar os temas trabalhados, discutindo a ciência sob os pontos de vista histórico, cotidiano, cultural e ambiente físico-geográfico. A *social-on* discute, as questões e necessidades da população local, seja do bairro ou da cidade, sob o ponto de vista da ciência (Souza, 2008).

2.4 A interatividade como uma aliada na alfabetização científica

Quando se trata da pergunta de quais motivações levam os mais diversos países a ampliarem a divulgação científica, Cavalcanti e Persechini (2011, p.2) levantam as seguintes questões: “Para que? Para quem? Como? Onde se faz divulgação científica?” Como essas interpelações geram as mais diversas respostas, os autores as separam em dois grupos: o primeiro grupo é aquele cujas respostas seriam semelhantes em qualquer lugar do mundo e o segundo são as respostas adicionadas em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Essas respostas estão sintetizadas na tabela a seguir.

Motivações para promover a divulgação científica (Cavalcanti; Persechini, 2011, p.3)

Todos os países	Países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento
Divulgar os avanços da Ciência	Difundir a cultura científica e a importância da Ciência (a chamada “alfabetização científica”).
Despertar de novos talentos para as profissões tecno-científicas	Melhoria nos cuidados com a saúde
Aumentar a compreensão pública da Ciência	Apoio a campanhas de saúde pública
Opção de laser e cultura	Capacitação de professores
<i>Lobbying</i> a favor da Ciência, em geral visando convencimento para aumento de financiamento ou aprovação de leis	Formação da cidadania
Debate ou questionamento de questões de impacto como energia nuclear, organismos geneticamente modificados, células tronco e ambiente	Combater misticismos e crendices
Matar a curiosidade	Suplementação ao deficiente sistema de ensino formal
Responsabilidade social: prestar satisfação ao público sobre os gastos públicos em pesquisa científica	Responsabilidade social: retornar ao público o conhecimento e outros benefícios alcançados com financiamento público
Possibilitar o diálogo Ciência e sociedade	Aproximar o cientista da realidade da população

Fonte: The Journal of field actions, Special Issue 3. 2011. Brazil
(<https://journals.openedition.org/factsreports/1085>)

Os museus prestam um relevante serviço com relação a educação, principalmente os museus de ciências, pois podem complementar a instrução que acontece nos estabelecimentos

de ensino formal, tecendo uma rede de conhecimento maior. Sendo assim, o museu pode ser classificado como sendo um espaço de educação não formal.

Quando Constantin (2001) compara os métodos educacionais desenvolvidos nos museus/centros de ciências (ambientes não formais) e os utilizados nas escolas (ambientes formais) ele aponta alguns aspectos em que eles se diferem, que são:

- são ambientes de livre escolha;
- não são avaliativos nem competitivos;
- os aprendizes são heterogêneos;
- propiciam, frequentemente, situações interativas;
- encorajam a aprendizagem em grupo e atuam fortemente no emocional dos visitantes (2001, p.198)

Costa e Rocha (2023) salientam que as atividades de divulgação científica desenvolvidas em ambientes não formais, “consolidam ou atualizam” a educação científica realizada em ambientes formais de ensino, mesmo porque, “não é possível à escola atribuir toda a educação e informação científica necessária ao cidadão, visto que as transformações técnico-científicas são rápidas e ocorrem a todo o momento” (p.153).

Portanto, a complementaridade entre espaços formais e não formais de ensino faz-se necessária, considerando também a contribuição da divulgação da ciência como ferramenta para potencializar a educação e cultura científica (Costa; Rocha, 2023, p.153).

Com relação à educação científica Souza (2008) defende que:

O direito ao conhecimento básico de como a ciência se organiza e como interfere na vida de cada um de nós precisa ser assegurado – a ciência é uma produção humana que envolve, também, riscos, e só o conhecimento pode possibilitar a capacidade de fazer escolhas conscientes (2008, p.2).

Para Kronhardt (2023), por democratizarem o conhecimento científico através de uma linguagem acessível, os museus de ciências exercem um papel muito importante tanto na educação quanto na divulgação do conhecimento científico e declara:

Os museus de ciências têm contribuído muito na divulgação da ciência e na promoção da educação científica, pois atuam como espaços de preservação, gestão e divulgação da ciência. Eles buscam ofertar diferentes estratégias de comunicação para um público amplo e diversificado, visando a despertar nos visitantes o encantamento pela ciência, incentivando o desejo do saber e oportunizando, assim, a difusão do conhecimento científico.

Além disso, muitos museus oferecem atividades interativas, nas quais o público pode “experienciar” os materiais em exposição, aprender na prática e, muitas vezes, de forma divertida (Kronhardt, 2023, *on line*).

Nenhuma instituição, principalmente a escolar, consegue por si só, arcar com o papel “de proporcionar à sociedade, a (in)formação técnico-científica e humanística necessária à leitura do mundo” (Constantin, 2001, p.196). Para a autora:

[...] os museus interativos de ciência tornam-se fundamentais como um espaço educativo adicional, onde as pessoas possam aprender conceitos científicos ou sobre a natureza da ciência como uma atividade intelectual e onde seja possível a ampliação e a melhoria da alfabetização científica, uma vez que estes museus dispõem de meios peculiares para ampliar o conhecimento nos assuntos relativos à Ciência e Tecnologia (2001, p.196).

Atualmente os museus, principalmente os Museus de Ciências, têm investido cada vez mais no uso de ferramentas interativas numa tentativa de atrair mais visitantes e conseqüentemente, reduzir o analfabetismo científico. Moreira (2006) faz uma convergência entre a popularização da ciência e a inclusão social. Ele declara que:

Falar de inclusão social no domínio da difusão ampla dos conhecimentos científicos e tecnológicos e de suas aplicações compreende, portanto, atingir não só as populações pobres, as dezenas de milhões de brasileiros em tal situação, mas também outras parcelas da população que se encontram excluídas no que se refere a um conhecimento científico e tecnológico básico (Moreira, 2006, p.11).

Apesar do desempenho considerável dos museus na alfabetização científica através da popularização da ciência, eles não podem ser considerados substitutos do ensino formal, mas sim seus parceiros. O museu “não pode substituir a existência de laboratórios nas escolas onde o estudante vai toda semana” (Constantin, 2011, p.198).

Em sua tese de mestrado junto ao Instituto Oswaldo Cruz (IOC), Grazielle Rodrigues Pereira, apresentou um estudo sobre o ensino dos fenômenos da óptica em museus interativos de ciências como um instrumento educacional para alunos, tanto do fundamental quanto do ensino médio. Os espaços de ensino não formais empregados para a pesquisa foram: Espaço Ciência Viva, primeiro centro de ciências dos Brasil, localizado no bairro da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro e o Centro de Ciências e Cultura de Cefet Química situado em Nilópolis, na Baixada Fluminense, no estado do Rio de Janeiro. O que a pesquisadora observou foi que:

[...] as concepções sobre conceitos de lentes (forma e função ou efeito) presente nas falas de alguns estudantes evidenciaram resultados surpreendentes. Nesse conjunto de falas, além de descrições dos aparatos experimentais, encontramos um entendimento mais profundo dos fenômenos científicos registrados na memória desses alunos

Nos seus depoimentos, ao olharem as fotografias dos aparatos experimentais “Máquina Fotográfica” e “Formando Imagens”, lembraram características das lentes (tipos de curvatura) associando com algumas funções e/ou efeitos (diverge, converge, inverte) em uma linguagem coloquial (Pereira, 2007, p.143).

A pesquisa deixa claro que esses espaços de conhecimento científico lúdico e interativo ajudam as crianças a memorizarem conceitos difíceis de serem apreendidos somente pelo ensino formal. O que torna mais eficiente esse processo de aprendizagem é a forma descomplicada de apresentar os patrimônios científicos, tecnológicos e industriais,

aliando “num mesmo momento a curiosidade tão natural do ser humano à sua aprendizagem” (Paula; Lara, 2014, p.53).

Para Israel (2011), o lúdico é uma ferramenta que vem sendo amplamente utilizada na educação no universo dos museus interativos, conduzindo a uma maior democratização da cultura. “O uso do lúdico associado à tecnologia se mostra eficaz para demonstração, transmissão de conceitos, para conduzir os visitantes a uma situação paralela que clarifique e ilustre o raciocínio proposto” (Israel, 2011, p.13).

Segundo Chassot (2003) a alfabetização científica possibilita que a maioria da população acesse conhecimentos científicos e tecnológicos necessários ao seu desenvolvimento diário. O autor considera a ciência como uma “linguagem” que nos facilita compreender o mundo natural, nos ajudando a nos entendermos e ao ambiente que nos rodeia. Ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem da natureza. Chassot (2003) amplia a importância de uma alfabetização científica quando declara que:

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (2003, p.91).

A alfabetização científica “deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (Sasseron; Carvalho, 2011, p.61).

Constantin (2001) define a alfabetização científica da seguinte maneira:

A alfabetização científica se constitui no conhecimento que necessitamos para compreender a ciência e o hermético discurso científico. É uma mistura de vocabulários, conceitos história e filosofia que se fazem necessário para decodificarmos temas públicos como a destruição da camada de ozônio, a utilização de alimentos transgênicos ou a clonagem. É o conjunto de ferramentas que nos permite interagir com nossa cultura atual e opinar sobre o nosso destino (2001, p.198).

A alfabetização científica é uma etapa fundamental para se conhecer o funcionamento e organização da natureza, os ciclos da vida, entender a importância do consumo consciente, da preservação do meio ambiente entre outras questões. Ela proporciona a capacidade do indivíduo entender o que acontece, não só no seu entorno mas também no mundo, criando uma ampla consciência da importância da preservação do planeta e consequentemente, da autopreservação. “A ciência é a forma de conhecimento que mais influência a vida do cidadão” (Wagensberg, 2001, p.22).

A alfabetização “deve ser contínua, como são o avanços da ciência e a entrada de tecnologia em nossa vida cotidiana” (Constantin, 2001, p.198). Esse conhecimento pode e deve ser propagado não só pelas instâncias formais e não formais de educação mas também pelos meios de comunicação de massa, atingindo assim todas as esferas da sociedade (Constantin, 2001).

Além do analfabetismo absoluto e funcional existe também o analfabetismo científico. Para Sabbatini (2010), o analfabetismo científico é bem mais sutil do que os outros mas pode causar mais estragos. Para ele, o analfabeto científico apresenta as seguintes características:

- ignorância sobre os conhecimentos mais básicos de ciência e tecnologia que qualquer pessoa precisa ter para "sobreviver" razoavelmente em uma sociedade moderna
- níveis insuficientes de pensamento crítico e baixa resistência a informações em base científica
- maior tendência a apresentar pensamento irracional nos assuntos do cotidiano e nas decisões pessoais. (2010, slide 11).

Ele destaca como consequência dessa ignorância, a inutilidade dos investimentos feitos em ciência, pesquisa, tecnologia, inovações, já que essa parcela da população, por não compreender a sua importância ou os seus benefícios, desconsidera todas as informações que são divulgadas. Ele usa como exemplo, “os efeitos deletérios de campos de radiofrequência emitidos por antenas e telefonia celular sobre a saúde humana” (Sabatini, 2010, slide 12).

Para Ovigli (2011, p.134) não é “mais possível pensar na formação do cidadão crítico à margem do saber científico.” Sendo assim,

“[...] a ciência deve ser vista como parte da cultura, tendo o cidadão meios de enriquecimento cultural científico para, ao questionar as informações difundidas pela mídia, fazer uma leitura mais consciente da época em que vive” (Ovigli, 2011, p.134).

No capítulo três demonstrarei como esses conceitos são abordados por três museus brasileiros.

3. TRÊS MUSEUS COMO MODELOS INTERATIVOS DE SUCESSO NO BRASIL

A escolha desses três museus se deu por serem representantes, bem-sucedidos, dos conceitos abordados nesse trabalho, que são: inovação, interatividade, cidadania e alfabetização científica.

No Museu Planeta água se discute o conceito de água como “Fonte de Vida” conscientizando o cidadão da importância da preservação da mesma, para a sua autopreservação.

Já o Museu do Amanhã traz, de forma bem inovadora, a projeção de um futuro baseado na sustentabilidade e na convivência pacífica entre as mais diversas culturas.

O Museu Catavento é reconhecido por seu importante papel na alfabetização científica da região.

3.1 Museu Planeta Água na cidade de Curitiba, Estado do Paraná

O Museu Planeta Água foi Idealizado pela Associação Brasileira do Conhecimento - EGEO e desenvolvido pela *Straub Design*, com patrocínio da SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná, CTG Brasil e Compagás (EGEO). Ele foi instalado em um prédio histórico da década de 1940, que era o local da primeira estação de tratamento de água da cidade de Curitiba, no Paraná.

Apesar do museu ter sido inaugurado em junho de 2022, em setembro ele foi aberto apenas para visitas escolares e somente em novembro de 2022 é que ele foi aberto para todos os públicos (Rasera, 2023). Promovendo o conceito de água como “Fonte da Vida”, o museu dispõe de um espaço totalmente interativo permitindo o envolvimento e a conexão do público com a água de “forma criativa e emocional”, na esperança de que o público saia da visita mais consciente das suas ações (EGEO).

O museu conta com nove espaços, complementares e integrados, totalmente dedicados à água. Cada um deles aborda o assunto sob diferentes perspectivas. As informações abaixo foram transcritas, *ipsis litteris*, do site do museu. Os espaços estão assim distribuídos:

- 1 - ORIGEM DA ÁGUA – a formação da terra remonta a mais de 4,5 bilhões de anos. Como a água chegou até nós?
- 2 - ÁGUA E VIDA – existem seres vivos que sobrevivem com muita água, outros com quase nada. Por que a água é vida?
- 3 - ÁGUA E MORTE – o mau uso da água pode transformar o elemento essencial à vida em agente de morte.
- 4 - ÁGUA É PRECIOSA – a devastação ambiental provocada pela ação humana altera o ciclo da água e leva à escassez de água. O que fazer sendo a água tão preciosa?
- 5 - ÁGUA E PRAZER – a água pode trazer sensações, cheiros e memórias afetivas. Se no dia a dia esses prazeres passam despercebidos, aqui você lembrará.
- 6 – ÁGUA E CONSUMO – você sabia que ao comprar qualquer produto você está, na verdade, comprando água?

7 - ÁGUA É SAÚDE E DESENVOLVIMENTO – a gestão da água garantiu às sociedades o desenvolvimento econômico e social e, principalmente, uma maior perspectiva de saúde.

8 - ÁGUA E ENERGIA – a geração de energia elétrica a partir da água garante maior qualidade de vida para as pessoas ao redor do planeta.

9 - MANIFESTO DA ÁGUA – entre na floresta através do metaverso e ouça a palavra água nas línguas oficiais da ONU.

Para a equipe do *Straub Design*, o sucesso do projeto expográfico e museológico do Museu Planeta Água se deu graças a alguns fatores: estudo avançado das informações, imersão na ciência através de experiências interativas, produção de recursos interativos chancelados por educadores e a informação acessível e instigante para públicos de diferentes idades. (EGEO).

O fato do museu ser dedicado ao estudo da água, ajudará no cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. Está ligado diretamente ao ODS 6 – “Água Potável e Saneamento”, além de poder vir a ser incorporado à Rede Mundial de Museus de Água – uma iniciativa da UNESCO – devido a sua importância para a conscientização (Cardinalli, online).

Para Filho (2008), sendo a água um elemento fundamental para a vida, “[...] e considerando-se que o ser humano é o principal responsável pela degradação dos recursos hídricos do planeta, existe uma forte relação entre os temas “água” e “cidadania”. Saber cuidar da nossa água é uma atitude cidadã.” Sendo assim, o Museu Planeta Água é uma grande ajuda na conscientização da população com relação a um tema tão importante como a água.

Da sua inauguração em final de junho de 2022 até outubro do mesmo ano, mais de 2 mil pessoas já haviam passado pelo Museu. Os grupos de estudantes são acompanhados por uma equipe pedagógica, que aborda todos os temas de forma didática, de acordo com o nível escolar do grupo (Barros, 2022).

O museu fica aberto ao público de terça a sábado, das 10h às 17h, sendo a última entrada às 16 horas. As visitas podem ser agendadas até 09 pessoas, sem mediação. A partir de 10 pessoas é considerado grupo e o agendamento é feito através de mediação. Não há estacionamento para visitantes.

3.2 Museu do Amanhã na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro

O Museu do Amanhã, no Rio de Janeiro, foi inaugurado no dia 17 de dezembro de 2015. É um museu interativo de ciências, concebido para estimular a reflexão sobre o futuro do nosso planeta. Está localizado na Praça Mauá, área incluída no projeto de revitalização urbana da cidade do Rio de Janeiro, chamado Porto Maravilha.

O projeto é de autoria do arquiteto e engenheiro espanhol Santiago Pevsner Calatrava Valls, com o escritório local Ruy Resende Arquitetura. São 15 mil metros quadrados de área construída com 20 metros de altura e 330 metros de comprimento.

Além da beleza, sua arquitetura se destaca por ser sustentável. Um exemplo disso é o armazenamento em reservatórios da água do mar, que depois de tratada é utilizada no ar-condicionado e no espelho d'água que circula o edifício. Outro exemplo de sustentabilidade é a cobertura do Museu do Amanhã, que é feita de aletas cobertas com painéis fotovoltaicos que se movimentam de acordo a direção do sol sendo capaz de captar 250 Kwh/ano, representando de 7% a 9% de toda a energia utilizada no Museu.

O projeto tem a certificação LEED - Liderança em Energia e Projeto AAs visitas mediadas fazem parte do Programa de Educação do Museu do Amanhã e são realizadas de terça a sexta presencialmente, com o objetivo de trabalhar as narrativas curatoriais do Museu através da mediação de nossos educadores. ambiental, concedida pelo *U.S. Green Building Council* (USGBC).

Baseada em uma proposta curatorial do doutor em cosmologia Luiz Alberto Oliveira, a exposição principal ocupa todo o segundo andar do Museu e é estruturada em cinco grandes áreas: Cosmos, Terra, Antropoceno, Amanhãs e Nós, somando mais de 40 experiências disponíveis em português, espanhol e inglês.

Cosmos responde a pergunta: De onde viemos? Dentro de um domo, o visitante é imerso numa projeção em 360 graus, percorrendo galáxias, o coração dos átomos e o interior do Sol. Assiste à formação da Terra, ao desenvolvimento da vida e do pensamento, manifestado pela arte.

Terra está associada a questão: Quem somos? Três grandes cubos de sete metros de altura, com conteúdos que investigam as três dimensões da existência: Matéria, Vida e Pensamento. Todos os cubos têm um lado interior e exterior. No da Matéria, na parte externa, o visitante tem uma visão da Terra como foi vista pelo cosmonauta russo Yuri Gagarin e internamente lhe é apresentada a diversidade e a interconectividade da vida na Mata Atlântica. No cubo da vida o DNA está representado no exterior e no interior a imensa variedade dos

organismos que se integram formando ecossistemas. Já no cubo Pensamento, na parte externa está representado o nosso sistema nervoso e internamente a diversidade das culturas através de centenas de imagens que retratam diferentes aspectos da nossa vida.

Figura 1 – Museu do Amanhã



Fonte: De utilização gratuita ao abrigo de Licença de Conteúdo do Pixabay

Antropoceno, a pergunta explorada é: “Onde estamos?”, e o tempo é o “Hoje”. O prefixo grego “antropo” significa humano; e o sufixo “ceno” denota as eras geológicas e é um termo formulado por Paul Crutzen, Prêmio Nobel de Química de 1995. Essa área aborda a atividade humana como uma “força geológica, transformando a composição da atmosfera, modificando o clima, alterando a biodiversidade, mudando o curso dos rios”. São seis totens com dez metros de altura que apresentam, através de recursos audiovisuais, como moldamos o planeta e as conseqüentes mudanças climáticas.

Amanhãs traz a questão: Como e onde vamos viver? Apresenta um mundo de hiperconectividade, bem mais populoso, onde as pessoas vivem mais tempo, ocupando cidades gigantes e convivendo com uma grande mistura de culturas e modos de vida que farão parte do dia a dia. Nessa área o visitante é estimulado a pensar em questões como sustentabilidade e convivência. Essa área exibe três espaços: Sociedade, Planeta e Humano. Estes espaços apresentam seis tendências que vão moldar o futuro nas próximas décadas. São

elas: as mudanças de clima, o aumento da população mundial, a integração e diferenciação dos povos, a alteração dos biomas, o aumento de artefatos produzidos e a tendência à expansão do conhecimento. As seis tendências são apresentadas numa perspectiva histórica por meio de jogos. Dentre esses jogos há o Jogo das Civilizações que é baseado em um modelo estudado pela Agência Espacial Estadunidense NASA.

Nós encerra o percurso da Exposição Principal propondo a “ideia de que o Amanhã começa agora, com as escolhas que fazemos.” Durante todo o trajeto da exposição, o visitante teve contato com várias questões: De onde viemos? Quem somos? Onde estamos? Para onde vamos? Agora é a hora de refletir Como queremos ir? Como queremos viver com o mundo (sustentabilidade) e com os outros (convivência). O que estamos deixando para as gerações futuras? A estrutura do espaço é a de uma oca, que simboliza uma casa do conhecimento indígena, onde eles se reuniam e os anciãos repetiam para os mais novos as lendas, as narrativas, as histórias que fundamentavam a sua cultura. É nesse espaço que o visitante encontra o único objeto físico de todo o acervo: um churinga. Esse objeto de madeira pertencia a aborígenes australianos e era utilizado como uma ferramenta temporal que associava passado ao futuro, representando a continuidade do povo e de sua cultura. Por coincidência, a sua forma básica é bem semelhante a forma do Museu do Amanhã.

A narrativa do Museu do Amanhã leva o visitante a uma exploração do passado até o presente, visando induzi-lo ao pensamento crítico sobre a importância das suas atitudes, e assim, engajando-o na construção de um futuro norteado pelos valores éticos da sustentabilidade e convivência.

Em sua pesquisa-síntese sobre o público do Museu do Amanhã, o Instituto de Desenvolvimento e Gestão – IDG (2020) do Rio de Janeiro apontou que o número de visitantes do Museu do Amanhã chegou a mais de 4,2 milhões durante o período de sua inauguração em dezembro de 2015 até março de 2020 quando as visitas foram interrompidas por causa da pandemia do coronavírus. Nesses mais de 4,2 milhões de visitantes, 1,8 milhões não são frequentadores habituais de museus. Em 2019, os valores percentuais e absolutos dos visitantes que estavam em um museu pela primeira vez na vida saiu de 11% para 22%; o crescimento em valores absolutos chega a 114%.O museu esteve entre os dez museus mais visitados durante os anos de 2016, 2017, 2018, 2019.

As visitas podem ser feitas de terça a domingo das 10h às 18h, com a última entrada às 17h. As visitas mediadas fazem parte do Programa de Educação do Museu do Amanhã e são realizadas de terça a sexta presencialmente, com o objetivo de trabalhar as narrativas curatoriais do Museu estabelecendo um processo de escuta e troca entre os educadores e o

público. Essas mediações estão disponíveis em português e libras e acontecem de terça a sexta, em horários específicos, devendo ser agendada. A capacidade máxima por visita é de 40 pessoas. O museu também conta com espaços reservados para exposições temporárias.

3.3 Museu Catavento na cidade de São Paulo, estado de São Paulo

O Museu Catavento é um museu interativo de ciências, inaugurado em São Paulo, em 2009. Ele está sediado em um prédio construído durante o período de 1911 e 1924, durante 13 anos, idealizado como local de exposições, com o nome de Palácio das Indústrias, que apesar do nome, incluía a agricultura e a pecuária em seu repertório. Um espaço dedicado a Exposições e Feiras Industriais e Agrícolas do Estado de São Paulo.

O projeto é de autoria do arquiteto Domiziano Rossi em parceria com Francisco Ramos de Azevedo e Ricardo Severo. A obra ficou a cargo do Escritório Ramos de Azevedo, mesma empresa que construiu o Theatro Municipal de São Paulo, cuja obra acabava de ser concluída.

Inaugurado em 1924, o Palácio das Indústrias serviu como sede de grandes exposições do setor agroindustrial e comercial de São Paulo. Em virtude do rápido crescimento da cidade, o prédio passou a ser usado de diversas maneiras. Foi sede da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de São Paulo na década de 1930. Entre 1947 e 1968, abrigou a Assembleia Legislativa. Durante o regime militar, a partir de 1968, repartições policiais foram ali instaladas. Em novembro de 1992, após reformas, a Prefeitura foi transferida para o local.

O prédio foi tombado em 1982 pelo CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico e em 1991 pelo CONPRESP – Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental (Rocha; Castilho; Castilho, 2021).

O Museu Catavento, Museu de Ciência e Tecnologia da Secretaria de Cultura e Economia Criativa do Estado de São Paulo, foi inaugurado em março de 2009 e possui uma área total de 12.000 metros quadrados, incluindo varandas cobertas.

Em julho de 2016, foi feita uma obra de restauro da fachada do museu onde foram recuperados cerca de 70 elementos arquitetônicos, entre janelas, pilastras, esculturas e o sino da torre.

O Museu conta com 254 unidades expositivas divididas em 4 seções: Universo, Vida, Engenho e Sociedade. Essas seções se estendem por todo o prédio ocupando uma área interna e externa de 10.000m² (Museu, 2021).

Imagem 2 – Museu Catavento



Fonte: Ana Paula Hirama – IMG_2237.CC BY-SA 2.0

As informações elencadas abaixo sobre a descrição das seções foram retiradas diretamente do site do museu (Museu Catavento, online).

Seção Universo - Instalações sobre a origem do Universo, sua evolução, a formação da Terra e o céu, em 3 subseções: Astronomia, Sistema Solar e Terra. Nessa seção é possível ver a pegada do homem na lua, conhecer a história da astronomia, saber sobre o mecanismo de Anticítera (o computador analógico e planetário mais antigo que se conhece, criado no século I a.C), aprender sobre as galáxias, sobre o nosso sistema solar, sobre o interior da terra, as cavernas os biomas brasileiros, viajar num simulador de nave espacial além de poder observar uma maquete de paisagens terrestres e relevos da terra em 3D..

Seção Vida - Instalações sobre a origem da Vida no Planeta Terra, sua evolução e diversidade, inclusive dos seres humanos, com descrição de suas características mais interessantes. Aqui são discutidos assuntos como a origem da vida, aves do Brasil, animais no oceano, conchas, DNA, o corpo humano, a teoria de Darwin, evolução dos diferentes indivíduos até o homem moderno, os estágios da vida de uma borboleta, o mundo das abelhas,

acesso aos dinossauros do Brasil através de realidade virtual e viagem em um submarino por meio de vídeos e jogos educativos para conhecer a biologia marinha.

Seção Engenharia - Apresenta o que o homem descobriu em Física e Química e o que desenvolveu com engenhosidade. Inclui: luz e óptica, mecânica, eletromagnetismo, som, calor, motores... Nessa seção, o visitante participa de experiências como: balão de ar quente, eletromagnetismo, bolha de sabão (leis da estática dos fluidos), cores (refrações e composição da luz; visão binocular...) mecânica (Leis de Newton), sala das ilusões (a água sobe e não desce), “ver” o som, laboratório lego (construção de mecanismos e instrumentos com peças lego).

Seção Sociedade - Neste espaço são tratados diversos temas como: alertas à juventude (conhecer para prevenir), a arte que revela a história (o visitante determina rumo de alguns episódios, monte dos sábios (conheça personagens da história mundial enquanto escala uma parede), questões de hoje e sempre (reflexão sobre temas atuais), preservando a terra (meio ambiente), laboratório de química (diversos experimentos interativos), mistérios da química (cores, medicamentos, tecidos etc.), nanotecnologia (apresentada de forma interativa), o mundo do perfume (recursos digitais), embalagens, resíduos e reciclagem e estúdio de TV

Quanto ao interesse do público nesse tipo de atividade, o museu destaca que “Desde sua inauguração o Museu Catavento tem sido um fenômeno de público, tendo atingido a marca de seis milhões de visitantes em doze anos de operação”(Museu, 2021, *on line*).

Uma pesquisa divulgada pela Secretaria Estadual de Cultura e Economia Criativa do Estado de São Paulo, mostra que em 2019, o Museu Catavento teve o maior número de visitantes entre muitos outros museus da amostra. Com um total de 774.164 visitantes, ele se consagrou como o museu mais visitado, enquanto espaços importantes no cenário cultural paulista como a Pinacoteca Estação Pinacoteca recebeu 565.861 visitantes e o Museu da Imagem e do Som 543.946 visitantes neste mesmo período (Museu, 2021).

Com relação ao perfil do público atendido os números são: 4% ONG’s e outros grupos; 8% escolas privadas; 17% escolas públicas e 71% visitantes espontâneos (Museu, 2021).

No que diz respeito a cobertura e divulgação nos vários meios de comunicação, em 2019 houve 1.839 inserções mantendo uma média de 5 por dia. A grande maioria foi online com 85%, seguido da mídia impressa 8%, rádio 4% e TV 3% (Museu, 2021).

O Museu Catavento possui diversas áreas voltadas para a ciência e a educação como: física, química, sociedade, biologia, Universo, prevenção de doenças, saúde etc, A interação é

feita por meio de aspectos *hands-on* e *minds-on* e conta com a explicação de monitores, vídeos, entre outros recursos.

“[...] o Catavento tem um importante papel na alfabetização científica da população da região. Ele remove as barreiras da ciência dogmática, rígida do ambiente tradicional de ensino no Brasil e Em julho de 2016, foi feita uma obra de restauro da fachada do museu onde foram recuperados cerca de 70 elementos arquitetônicos, entre janelas, pilastras, esculturas e o sino da torre.

O Museu conta com 254 unidades expositivas divididas em 4 seções: Universo, Vida, Engenho e Sociedade. Essas seções se estendem por todo o prédio ocupando uma área interna e externa de 10.000m² (Museu, 2021). As informações elencadas abaixo sobre a descrição das seções foram retiradas diretamente do site do museu. consegue aproximar todas gerações à uma ciência construtiva, próxima do dia a dia das pessoas, que pode ser aplicada na vida delas para se tomar decisões e resolver problemas (Impressões, *on line*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O século XX foi marcado por uma série de descobertas e invenções que mudaram completamente a maneira como o homem se percebe e percebe o mundo ao seu redor. O mundo assistiu a terceira revolução industrial, a descoberta da molécula do DNA, a fusão nuclear, a fibra ótica, o laser, a clonagem de mamíferos, o surgimento dos computadores e da internet entre muitos outros. Sem contar o fenômeno da globalização que conectou todo o planeta criando um processo de interação social, cultural, econômica e política entre as várias sociedades e países. Hoje em dia a realidade virtual, realidade aumentada, impressora 3D bem como inteligência artificial fazem parte do nosso dia a dia.

Do final do século XV com os gabinetes de curiosidades, passando pelo século XVII com a inauguração do primeiro museu público do mundo até os dias atuais, com os museus virtuais e interativos, os museus vêm se adaptando às mudanças sociais, políticas, econômicas e tecnológicas que vão ocorrendo ao seu redor.

Em pleno século XXI, vivemos em uma sociedade dependente das ferramentas tecnológicas oferecidas para se manter ativa e produtiva (celular, e-mail, trabalho remoto etc.). A interatividade está consolidada no nosso cotidiano. Diariamente exploramos e navegamos em sites ou aplicativos através de menus, links, botões e outros elementos interativos. Os jovens, principalmente os que nasceram no século XXI, fazem das tecnologias seu ambiente natural. Para eles essa velocidade, essa alta rotatividade das comunicações é mais natural, algo que eles se adaptam rapidamente e conseguem usar facilmente. Como não poderia deixar de ser, os museus estão se adaptando a essa nova realidade e se moldando ao perfil do visitante atual acostumado a usufruir de diferentes mídias interativas.

Atualmente, os museus fazem uso de muitas aplicações tecnológicas, como, por exemplo, o uso de realidade virtual, de realidade aumentada além da possibilidade de explorar as informações do museu através de aplicativos de dispositivos móveis. Mesmo os museus pequenos estão buscando usar algum tipo de recurso tecnológico como apresentação de vídeos, por exemplo, mesmo sem a interação direta com o público.

Quanto a esta pesquisa, todo o seu material foi retirado de trabalhos na internet, como: dissertações de mestrado, programas de pós-graduação, revistas e jornais online, slides, palestras, guias diversos entre outros. A abundância de informação acabou sendo um dificultador na hora de selecionar o material. De início essa pesquisa ficaria atrelada somente aos dispositivos interativos utilizados pelos museus atualmente. Conforme ela foi se desenrolando, novos caminhos foram sendo abertos e ela acabou tomando um outro rumo. A interatividade acabou saindo dos “dispositivos” para ocupar o lugar de grande aliado dos museus no ensino não formal facilitando a aquisição e compreensão de competências, habilidades e conhecimentos, favorecendo assim, o desenvolvimento do pensamento crítico.

Houve uma mudança de perspectiva educacional nos museus de ciências. Ferramentas interativas começaram a ser usadas como instrumentos de apoio educacional, se tornando peças fundamentais na promoção da relação entre a ciência e o público. Os museus interativos passaram a ser reconhecidos como potenciais promotores do conhecimento nas diversas áreas do saber.

A crescente percepção da importância da função social dos museus, tem se mostrado na valorização de sua natureza educativa. A comunicação nos museus vem tomando novos contornos a partir da expansão de seu papel educativo. O grande desafio é identificar o público da instituição, assegurando o uso de uma linguagem mais adequada, para que o esforço de comunicação seja corretamente dirigido e a mensagem seja entregue, se tornando assim um museu verdadeiramente participativo capaz de conduzir a mudança de comportamentos. Nesse contexto, a interatividade se apresenta como um facilitador dessa mediação entre o público e o saber, uma vez que suas características lúdicas ajudam na apreensão das informações. Informa entreterendo.

Um ponto que chamou a atenção durante a pesquisa foi a importância da alfabetização científica. Como o conhecimento científico e o uso de tecnologias fazem parte do cotidiano, torna-se necessário conhecer os processos, a linguagem e a natureza das Ciências, ampliando o conhecimento e desenvolvendo habilidades úteis para a atuação do indivíduo em sua comunidade.

Os museus se tornaram espaços onde os indivíduos têm a oportunidade de ter contato com a divulgação científica através de uma linguagem acessível. A alfabetização científica proporciona ao indivíduo a consciência de que ele faz parte do meio ambiente, do mundo, podendo influenciá-lo positiva ou negativamente bem como ser influenciado por ele. O alfabetizado científico deve ser capaz de se basear em evidências para tirar conclusões sobre o mundo natural e as mudanças provocadas nele pela atividade humana. É uma educação voltada para uma tentativa de mudança de atitude. Esse conhecimento possibilita a exercício pleno da cidadania, tornando as pessoas críticas, com pensamento lógico e habilidade de argumentar, beneficiando os indivíduos, a sociedade e o meio ambiente.

Os três museus interativos apresentados foram escolhidos pelo fato de serem bons representantes do que foi discutido nesse trabalho. O Museu Planeta Água, em Curitiba, apela para a consciência da importância da água para a vida na terra, que, apesar de ser um bem tão precioso, ainda há um longo caminho a ser percorrido até que a sua preservação se torne uma prioridade mundial. Ele ajuda a formar cidadãos conscientes do seu papel nessa jornada e da importância das suas atitudes, pois elas impactam diretamente o meio ambiente. O Museu do Amanhã, na cidade do Rio de Janeiro é inovador pois nos apresenta o passado, o presente e levanta a questão de que o futuro é feito por nós nesse momento, projetando um futuro baseado em uma sustentabilidade maior. Já o Museu Catavento, na cidade de São Paulo, é considerado um ótimo exemplo de museu de ciências, auxiliando principalmente na alfabetização científica local.

Creio que essa pesquisa conseguiu mostrar, de maneira bem sucinta, a importância dos museus de ciências no aumento do índice de educação científica e conseqüentemente, na construção da cidadania, estimulando a participação das pessoas em diversos setores da comunidade ajudando assim, na construção de uma sociedade democrática.

REFERÊNCIAS

- ANICO, M. - A PÓS-MODERNIZAÇÃO DA CULTURA: PATRIMÔNIO E MUSEUS NA CONTEMPORANEIDADE. Universidade Técnica de Lisboa – Portugal. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 11, n. 23, p. 71-86, jan/jun 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ha/a/dZzmm3jTWHsCWPndJTTc6ZS/?format=pdf>. Acesso em 16 out. 2023.
- BARROS, F. Museu Planeta Água, uma “sala de aula” interativa para diversas disciplinas. **Jornal Plural**. Curitiba, PR. 27 setembro 2022. Disponível em: <https://www.plural.jor.br/publieditorial/museu-planeta-agua-uma-sala-de-aula-interativa-para-diversas-disciplinas/>. Acesso em 27 jan. 2024.
- BERTOLETTI, A. C. A ARTE DE CONSTRUIR EXPERIMENTOS INTERATIVOS. **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**: coletânea de textos publicados. Porto Alegre. 2015, p.61-68. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10923/23296>. Acesso em: 26 out. 2023.
- CARDINALLI, M. Museu Planeta Água será o maior espaço museográfico do Brasil dedicado à questão hídrica. **Ideia Sustentável**. Disponível em: <https://ideiasustentavel.com.br/museu-planeta-agua/>. Acesso em 08 nov. 2023.
- Catavento Museu de Ciências. **Governo do Estado de São Paulo**. Disponível em: <https://museucatavento.org.br/>. Acesso em 06 out. 2023.
- CAVALCANTI, C. B., PERSECHINI, P. M. Museus de Ciência e a popularização do conhecimento no Brasil. *Field Actions Science Reports*. **The journal of field actions**. Special Issue 3 | 2011. Brazil. Disponível em: <http://journals.openedition.org/factsreports/1085> Acesso em 02 nov.2023
- CHALIAKOPOULOS, A. History of Museums: A Look at The Learning Institutions Through Time. **The Collector**. Oct 13, 2020. Disponível em: <https://www.thecollector.com/history-of-museums/>. Acesso em 10 out. 2023.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. 2003, n.22, pp.89-100. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em 23 out. 2023.
- CHELINI, M. J. Novas tecnologias para... novas (?) expografias. **Revista do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília Museologia & Interdisciplinaridade**, Vol.1, n2, jul/dez de 2012. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/12655/11057>. Acesso em 01 nov. 2023.
- CONSTANTIN, A. C. MUSEUS INTERATIVOS DE CIÊNCIAS: ESPAÇOS COMPLEMENTARES DE EDUCAÇÃO? **Asociación Interciência**. Caracas, Venezuela. Vol.26, número 005, p.195-200. Maio 2001. Disponível em: http://www.len.ib.ufu.br/sites/len.ib.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/Museus_interativos.pdf.pdf. Acesso em: 12 out. 2023.

COSTA, P. M.; ROCHA, M. B. A tecnologia digital chega aos museus: tendências e padrões no ensino de ciências - **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 19, n. 57, jul/set. 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rtts/article/viewFile/12328/8113>. Acesso em 23 out. 2023.

Declaração Universal dos Direitos Humanos. Disponível em: <https://www.oas.org/dil/port/1948%20Declara%C3%A7%C3%A3o%20Universal%20dos%20Direitos%20Humanos.pdf>. Acesso em 12 nov. 2023

EGEO. STRAUB DESIGN. Museu Planeta Água. Disponível em: <https://www.straubdesign.com.br/cases/planet-water-museum>. Acesso em: 08 nov. 2023.

FILHO, J.D. Água e cidadania: uma visão de futuro. **Fluence**. Portal de tratamento de água. 24/11/2008. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/agua-e-cidadania-uma-visao-de-futuro/> Acesso em 20 jan. 2024

ICOM, **Boletim ICOM Portugal**. SérieIII, nº 11, Fevereiro 2018. Disponível em: https://icom-portugal.org/wp-content/uploads/2018/02/Boletim_ICOMPT_11_Fev_2018_site.pdf. Acesso em 11 nov. 2023.

ICOM. **ICOM aprova Nova Definição de Museu**. 2022. Disponível em: <https://www.icom.org.br/?p=2756>. Acesso em 05 nov. 2023

IMPRESSÕES. **Museu Catavento. Educação Científica e Cultura**. Disponível em: <https://educacaociencia950.wordpress.com/impressoes/> Acesso em: 20 jan. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Guia da 10a semana de museus: Museus em um mundo em transformação: novos desafios, novas inspirações**. 14-20 de maio de 2012. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2013/09/guia-10-semana-de-museus.pdf>. Acessado em 07 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Guia da 16a semana de museus. Museus Hiperconectados: novas abordagens, novos públicos**. 14-20 de maio de 2018. Disponível em: https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/SemanaMuseus2018_Guia_Programacao_Reduzida.pdf. Acessado em 30 out. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS (IBRAM). **Caderno da Política Nacional de Educação Museal**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/Caderno-da-PNEM.pdf> Acesso em: 15 out. 2023.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E GESTÃO - IDG - **O público do Museu do Amanhã**. Pesquisa-síntese sobre os visitantes 2015.12 – 2020.03. Rio de Janeiro. junho 2020. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/sites/default/files/Pesquisa%20-%20O%20p%C3%Bablico%20do%20Museu%20do%20Amanh%C3%A3.pdf>. Acesso em 27 jan. 2024

ISRAEL, K. P. **Informação e Tecnologia nos Museus Interativos do Contemporâneo**. 2011. 19p. (Trabalho pós-graduação em Cultura, Mídia e Informação). CELACC/ECA-USP. São Paulo, 2011. Disponível em: <https://celacc.eca.usp.br/sites/default/files/media/tcc/285-968-1-PB.pdf>. Acesso em 09 nov. 2023

KRONHARDT, M. H. Qual é o papel dos museus na educação científica e na divulgação das ciências? **UNIVATES**. 31/03/2023. Disponível em: <https://www.univates.br/noticia/33275-qual-e-o-papel-dos-museus-na-educacao-cientifica-e-na-divulgacao-das-ciencias>. Acesso em: 25 out. 2023.

KOPTCKE, I. S. Público, o X da questão? A construção de uma agenda de pesquisa sobre os estudos de público no Brasil. **Fundação Oswaldo Cruz**. Museologia & Interdisciplinaridade. Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília Vol.1, nº1, jan/jul de 2012. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icit/37928>. Acesso em: 25 out. 2023.

MARTINS, C. E.; BARACHO, R. M. TECNOLOGIA E INTERAÇÃO: OS MUSEUS NO CONTEXTO DAS NOVAS FORMAS DE EXPOR E COMUNICAR. **REVISTA MUSEU**. 18 MAIO 2018. DISPONÍVEL EM: <https://www.revistamuseu.com.br/site/br/artigos/18-de-maio/18-maio-2018/4743-tecnologia-e-interacao-os-museus-no-contexto-das-novas-formas-de-expor-e-comunicar.html> . Acesso em 06 out. 2023.

MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no brasil. Brasília. v. 1, n. 2, p. 11-16,. abr/set 2006. Disponível em: <https://cev.org.br/media/biblioteca/4063012.pdf>. Acesso em: 14 out. 2023.

MUSEU CATAVENTO. Lei Feral de Incentivo à Cultura. **Proposta de Patrocínio**. 2021. Disponível em: <https://museucatavento.org.br/themes/custom/museucatavento/documentos/Manutencao-Catavento-2021.pdf>. Acesso em 17 out. 2023.

Museus brasileiros implantam ferramentas interativas e atraem cada vez mais turistas – **Ministério do Turismo**. 01 dez. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/museus-brasileiros-implantam-ferramentas-interativas-e-atraem-cada-vez-mais-turistas>. Acesso em 18 jun. 2023.

Museu do Amanhã. **Prefeitura do Rio de Janeiro**. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/nos>. Acesso em: 09 nov. 2023

MEREGE, A. L. História do Livro: Os Livros Medievais (II). **Biblioteca Nacional**. 29 de maio de 2020. Disponível em: <https://antigo.bn.gov.br/acontece/noticias/2020/05/historia-livro-livros-medievais-ii#:~:text=Nos%20primeiros%20s%C3%A9culos%20da%20Idade,%20saber%20e%20do%20conhecimento:>. Acesso em: 30 nov. 2023.

NASCIMENTO JUNIOR, J; CHAGAS, M. S. (Org.). **Política Nacional de Museus**. Brasília: Ministério da Cultura, Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Departamento de Museus e Centros Culturais, 2007. Disponível em: https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/01/politica_nacional_museus.pdf. Acesso em 09 nov. 2023.

OVIGLI, D. F. PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: O MUSEU COMO ESPAÇO FORMATIVO. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v.13, n.03. p.133-149. Set-dez 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/C7GGSTVv45XNsZSh664jrWm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 out. 2023.

Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. **Presidência da República**. Decreto nº 591, de 06 de julho de 1992.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0591.htm. Acesso em 12 nov. 2023.

PAULA, M. C.; LARA, I. C. Museu Interativo: Uma Possibilidade de Alfabetização Científica. **EDIPUCRS**. Porto Alegre. 2014. Disponível em:

https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11710/2/Museu_Interativo_Uma_Possibilidade_de_Alfabetizacao_Cientifica.pdf. Acesso em: 14 nov. 2023

PEREIRA, G. R. **Do lúdico ao científico: construção e avaliação de módulos experimentais de óptica em museus de ciências e em ambientes escolares**. 2007.189p.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:

<https://www.fiocruz.br/brasiliانا/media/Dissertacao%20Grazielle%20R20Pereira.pdf>. Acesso em 16 out. 2023.

RASERA, T. Museu em Curitiba conta a história da água através de exposições com interatividade para o público. **globo.com**; 22/03/2023. Disponível em:

<https://redeglobo.globo.com/rpc/diversao-e-arte/Curitiba/noticia/museu-em-curitiba-conta-a-historia-da-agua-atraves-de-exposicoes-com-interatividade-para-o-publico.ghtml>. Acesso em 08 nov. 2023.

RIGOTTO, M. H. A história e a memória da província do Paraná (1853-1889): a experiência do Museu Paranaense. **CADERNOS PDE**, Secretaria de Educação do Paraná, v.I, p. 1-23, PDF. 2007. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_ufpr_hist_artigo_maria_helena_costa_rigotto.pdf. Acesso em: 10 out. 2023.

ROCHA, D. F.; CASTILHO, E. P.; CASTILHO, E. P. Novos usos para o Patrimônio Industrial da cidade de São Paulo. **Instituto Bixiga**. São Paulo. 21 maio 2021. Disponível em:

<https://institutobixiga.com.br/reconhecendo-o-patrimonio-industrial-na-paisagem-paulistana/> Acesso em: 15 out. 2023.

SABBATINI, R. Analfabetismo Científico. **Palestra Seminário em Defesa do Pensamento Científico na Universidade de São Paulo**. São Paulo. 2 jan. 2010. Disponível em:

<https://www.slideshare.net/rsabbatini/analfabetismo-cientifico>. Acesso em 22 out. 2023.

SANTOS, P. L.; LIMA, F. R. MUSEU E SUAS TIPOLOGIAS: o webmuseu em destaque.

Periódicos UFPB. João Pessoa, v.24, n.2, p. 57-68, PDF. maio/ago. 2014. Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/16244>. Acesso em 12 out. 2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.

Investigações em ensino de ciências, v. 16(1), n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em 04 nov. 2023.

SCHEINER, T. C. O museu como processo. In: **Caderno de Diretrizes museológicas 2: Mediação em museus: curadorias, exposições e ação educativa**. Belo Horizonte, 2008.p.44-57. Disponível em: https://identidadememoria.files.wordpress.com/2012/06/1caderno_diretrizes_museologicas_2.pdf Acesso em 18 out. 2023.

SOUZA, A. V. **A ciência mora aqui: reflexões acerca dos museus e centros de ciência interativos do Brasil**. 2008. 172p. Dissertação (Mestrado em História da Ciência e da Técnica e Epistemologia do Conhecimento Científico) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em: https://web.archive.org/web/20181220231601/http://www.casadaciencia.ufrj.br:80/Publicacoes/Dissertacoes/adriana_dissertacao.pdf. Acesso em 16 03 nov. 2023.

SUANO, M. O que é Museu. **Ed. Brasiliense S.A.**, São Paulo, 1986. Disponível em: https://www.academia.edu/19309484/O_que_%C3%A9_Museu_1986. Acesso em: 10 out. 2023.

STOCHIVEIGA, V. **Elias Ashmole e suas contribuições para a divulgação da ciência durante o século XVII**. 2015. 70p. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/13322/1/Verine%20Stochi%20Veiga.pdf> Acesso em: 19 out. 2023.

STUDART, D. As diversas facetas dos museus: entre tradição e função social. **Revista Museu**. Maio 2019. Disponível em: <https://www.revistamuseu.com.br/site/br/artigos/18-de-maio/18-maio-2019/6485-as-diversas-facetas-dos-museus-entre-tradicao-e-funcao-social.html>. Acesso em: 21 out. 2023.

UNESCO, Recomendação referente à Proteção e Promoção dos Museus e Coleções, sua Diversidade e seu Papel na Sociedade. **Conferência Geral da UNESCO**. 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247152>. Acesso em 12 nov. 2023.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/8kBtsgnNggwkjCVYwwFCsGS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 nov. 2023.

VARELLA, P. O gabinete de curiosidades e a origem dos museus. **ARTEREF**. 28 jun. 2020. Disponível em: <https://arteref.com/nao-categorizado/o-gabinete-de-curiosidades-e-a-origem-dos-museus/>. Acesso em: 08 out. 2023.

WAGENSBERG, J. Principios fundamentales de la museología científica moderna. **CUADERNO CENTRAL**. B.MM NÚMERO 55 ABRIL-JUNIO 2001. Disponível em: https://ocw.ehu.es/pluginfile.php/53801/mod_resource/content/1/Wagensberg_2001.pdf. Acesso em 02 nov. 2023.