

Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Casa de
Oswaldo Cruz

Alanna Dahan Martins

Era dos humanos? A transposição didática no módulo do Antropoceno da exposição principal do Museu do Amanhã

Rio de Janeiro
Julho / 2019

Alanna Dahan Martins

**Era dos humanos? A transposição didática no módulo do Antropoceno da
exposição principal do Museu do Amanhã**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Divulgação Científica.

Orientador: Douglas Falcão Silva

Rio de Janeiro

Julho / 2019

Biblioteca de Educação e Divulgação Científica Iloni Seibel

Dahan Martins, Alanna .

Era dos Humanos? A transposição didática no módulo do Antropoceno da exposição principal do Museu do Amanhã / Alanna Dahan Martins. -- Rio de Janeiro, 2019.

81 f.: il.: tab.

Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

Orientador: Douglas Falcão Silva.

Bibliografia: Inclui Bibliografias.

1. Concepção de exposição. 2. Transposição didática. 3. divulgação científica. 4. Museus de ciências. 5. Antropoceno. I. Título.

ERRATA

Referência da dissertação em questão.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se

Alanna Dahan Martins

**Era dos humanos? A Transposição didática no módulo do Antropoceno da
exposição principal do Museu do Amanhã**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Divulgação Científica.

Orientador: Douglas Falcão Silva

Aprovado em: 31/07/2019

Banca Examinadora

Carla Gruzman, Doutora em Educação, Fiocruz

Guilherme Oliveira, Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, UFRJ

Douglas Falcão, Doutor em Educação, MAST

Ozias Soares, Doutor em Ciências Sociais, Fiocruz

Sibele Cazelli, Doutora em Educação, MAST

Aos encontros potentes, transformadores e bonitos que acontecem em Museus, por eles e para que eles continuem é essa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

É importante reconhecer e ter gratidão pelo processo de crescimento e aprendizagem que ocorre ao longo do mestrado, que aliás, para mim foi muito mais do que a dissertação. Agradeço a todas as oportunidades que surgiram e que me fizeram mergulhar ainda mais no mundo da divulgação científica e dos museus de ciências, aos quais sou apaixonada e que me dão esse frio na barriga, me mostrando que estou na direção certa. É essencial dizer nomes de pessoas que foram minhas e meus verdadeiros mestres ao longo dessa trajetória.

Agradeço ao Douglas Falcão, querido orientador, por acreditar no meu potencial a todo momento, me incentivando e dando suas grandes contribuições de forma serena, humilde e camarada. Obrigada pela compreensão por todos os imprevistos da vida e por me tranquilizar a todo momento. Obrigada por confiar e acreditar em mim!

Agradeço a Luisa Massarani, outra gigante que me motiva o tempo todo. Que me deu a oportunidade de participar do grupo de pesquisa sobre o Olhar do Visitante do INCT, tal estudo que realmente quero fazer da vida. Obrigada por contribuir diretamente e efetivamente com o meu crescimento como divulgadora científica, por me incluir e mostrar o caminho para seguir adiante.

Aos meus amigos de turma, que tornaram esses dois anos muito mais leve, divertido e porreta! Turma 2 vai ficar para vida, não tem outra alternativa!!! Melhor rede de apoio que poderíamos ter nesse momento. Vocês são incríveis e tenho certeza que terão sucesso nessa caminhada. Agradeço especialmente a Kamylla Santos e Érica Araújo, pelo apoio e amor incondicional de vocês, grandes mulheres da minha vida!

Aos professores e parceiros do programa que estiveram presentes em vários momentos, motivando nosso crescimento com muito carinho, o que me fez me sentir em casa: Marina Ramalho, Carla Almeida, Carla Gruzman, Luisa Rocha, Ildeu Moreira, Yuriy Castelfranchi, Patricia Spinelli, Sonia Mano, Vanessa Guimarães, Marta Marandino, muitíssimo obrigada pelo olhar atento e carinhoso de vocês.

À Jessica Norberto, que não chegou a ser minha prof no Programa, mas já fazia parte dessa minha grande família da divulgação científica. Obrigada pela parceria de sempre. Você é grande inspiração!

À Renata Fontanetto! Nossa relação começou em 2015 onde dividíamos a sala de aula na especialização em Divulgação Científica da Casa de Oswaldo Cruz. Hoje

é, antes de tudo, amiga e cúmplice, é amor! Além de aprontar comigo criando Gritos de Carnavais com temática científica, atividades educativas sobre mulheres nas ciências, produzir junto o *Chopp comCiência*, escrever juntas no blog *Cientistas Feministas*, sonhar em festivais e grandes eventos de divulgação científica que ainda estão nas nossas cabeças e corações, mas já já vão se materializar no mundo! Te amo! Pra você o meu muito obrigada!

À Gabriela Reznik, veterana na Bio UFRJ, educadora, divulgadora científica, colega no Grupo de pesquisa sobre o *Olhar do Visitante* e grande companheira nessa estrada. Deixo aqui minha admiração pela mulher e profissional que é. Obrigada por todos os incentivos! Outra grande inspiração!

À Chris Rivas, nossa queridíssima secretária do Programa, que para mim é uma grande amiga! Quantas mensagens de WhatsApp enviei à noite e em suas férias (essa foi sem querer! Desculpa! Rs), porém sempre recebendo respostas carinhosas e em prontidão para me ajudar, tirar dúvidas ou me acalmar. Esse mestrado não seria o mesmo sem sua dedicação, compromisso e amizade. Muito obrigada!

À Beatriz Schwenk, nossa Bia da biblioteca. Por construir um ambiente tão acolhedor na biblioteca do nosso Programa, pelas conversas, dedicação e carinho.

À minha banca avaliadora, Carla Gruzman, Guilherme Oliveira, Ozias Soares e Sibebe Cazelli, que foi formada e rapidamente se mostrou como uma rede de apoio, com ligações às 22 horas, abrindo mão de um dia de férias, tudo para me deixarem confortável e fazer esse momento ser possível. Meu muitíssimo obrigada!

À minha família, que mesmo morando distante e sem entender muito bem o que faço da vida me apoiam incondicionalmente. Mãe, pai, avós, irmãos (Ju, João, Hugo, Renata e Rapha), madrinha, vocês são essenciais!

Ter amigo de verdade é uma das relações mais lindas que a gente pode criar. Além de todes, deixo aqui nomes que fizeram total diferença nesse momento de tanta transformação: Patrícia Araújo, Ranielle Menezes, Natalia Sant'Anna e Talita Gamboa. Vocês são uma base incrível que tenho, sou muito grata.

À Thais Ferreira por me fazer acreditar que seguir esse mestrado seria o melhor e árduo caminho que poderia. Obrigada por toda ajuda!

À Anna Lopane, que surgiu na vida como uma grande amiga de muitos anos. Obrigada pela presença e pelos SMS e E-mails de apoio.

À Gabi Weiser, por todo incentivo e autoconhecimento mútuo. Querido e transformador encontro!

E à Lilo, minha cachorra amiga e parceirinha que acompanhou tudo de perto.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Morreria, se lhe fosse vedado escrever? [...] Escave dentro de si uma resposta profunda. Sua vida, até em sua hora mais indiferente e anódina, deverá tornar-se o sinal e o testemunho de tal pressão. Aproxime-se então da natureza. Depois procure, como se fosse o primeiro homem, dizer o que vê, vive, ama e perde. [...] Uma obra de arte é boa quando nasceu por necessidade. Nesse caráter de origem está o seu critério – o único existente.

(RILKE, Rainer Maria, 1903, 22).

Para meus colegas de turma, pelas nossas buscas por inspirações. Uma dissertação é uma obra de arte.

RESUMO

DAHAN MARTINS, Alanna. Era dos humanos? Era dos humanos? A transposição didática no módulo do Antropoceno da exposição principal do Museu do

Amanhã 2019. 81f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro: 2019.

Museus e centros de ciências são espaços que guardam não só conhecimentos científicos, mas a memória e a história de um povo, onde tudo emerge em forma de cultura. E se as histórias presentes nas exposições remetessem a histórias que ainda podemos construir? O museu do Amanhã é um novo museu de ciências no Rio de Janeiro que traz em sua temática o Antropoceno onde, segundo sua teoria, estamos no período geológico dos humanos. Essa teoria foi desenvolvida a partir da ideia de que nós, seres humanos, manipulamos e dominamos a natureza, construindo um futuro a partir de nossas escolhas e atitudes do presente. Sabe-se que há muito por trás dessa ideia, por exemplo, o modelo socioeconômico aos quais nossas atitudes estão atreladas. Essa teoria é aceita por parte da comunidade científica, mas ainda não se tem um consenso. Para projetar uma exposição em um museu de ciências é preciso ter uma equipe múltipla que seja capaz de fazer escolhas a partir dos conceitos de divulgação científica. A curiosidade que alimentou esse estudo tem a ver com a busca da compreensão sobre a escolha da equipe do Museu do Amanhã em relação ao Antropoceno como mensagem central, mesmo sendo um conteúdo científico ainda não consensual na ciência.

Essa é uma pesquisa qualitativa, onde foram gerados modelos científicos a partir da teoria do Antropoceno e um modelo didático representando a exposição do Museu do Amanhã. Com a análise ficaram evidentes as escolhas do Museu em relação à mensagem que querem transmitir ao público. Foi observado que o Museu trabalha com um tema controverso, contudo não possui ferramentas em sua exposição que possa garantir a controvérsia e todas as questões que a permeiam, fazendo um recorte na teoria que eliminam dúvidas, distorcendo em alguns vieses o conhecimento científico, o que não condiz com uma boa transposição didática.

Palavras-chave: Concepção de exposição; Transposição Didática; Divulgação científica; Museus de Ciências; Antropoceno.

ABSTRACT

DAHAN MARTINS, Alanna. **Age it human? Teaching transposition in the Antropocene module of the main exhibition of the Museum of Tomorrow** 2019. 81f.

Dissertation (Master in Dissemination of Science, Technology and Health) - Oswaldo Cruz House, Oswaldo Cruz Foundation. Rio de Janeiro: 2019.

Museums and Science Centers are spaces that guard are not so limited as scientific, but a memory and a history of a people, where everything emerges in the form of culture. Have the following editions been published in the next editions? The museum of Tomorrow is a new science museum in Rio de Janeiro that brings in its thematic the Anthropocene where, the second is being found in the geological period of humans. This theory was developed from the idea that we humans manipulate and dominate nature, building a future from our present choices and attitudes. It is known that there is much behind this idea, for example, the socioeconomic model to which our attitudes are linked. This theory is accepted by the scientific community, but it does not yet have a consensus. To design an exhibition in a science museum you need to have a team that is able to make choices from concepts of scientific dissemination. A curiosity that feeds the study has given a great help on the selection of the Museum of Tomorrow in relation to the Anthropocene as a central message, even though it is a content not yet recognized in science.

This is a qualitative research, where scientific models were generated from the Anthropocene theory and a didactic model representing the exhibition of the Museum of Tomorrow. The analysis made clear the Museum's choices regarding the message they want to convey to the public. It was observed that the Museum works with a controversial theme, but it does not have tools in its exposition that can guarantee the controversy and all the questions that surround it, making a cut in the theory that eliminates doubts, distorting in some bias the scientific knowledge, which does not fit with a good didactic transposition.

Keywords: Conception of exposure; Didactic Transposition; Scientific divulgation; Science Museums; Anthropocene.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Analogia com o discurso de Museu Monstro.....	22
Figura 2 -	Mitologia do leviatã.....	23

Figura 3 -	Museu do amanhã em um dia de visitas.....	24
Figura 4 -	Bromélia <i>Tillandsia cyanea</i> sp. que inspirou Calatrava a desenvolver a arquitetura do Museu do Amanhã.....	38
Figura 5 -	Planta arquitetônica de Calatrava inspirada na Bromélia.....	38
Figura 6 -	Estrutura arquitetônica do Museu do Amanhã.....	39
Figura 7 -	As cinco grandes áreas da exposição principal do Museu do Amanhã.....	41
Figura 8 -	Módulo expositivo do Antropoceno.....	44
Figura 9 -	Indicadores da grande aceleração de Impactos do Planeta Terra.....	49
Figura 10 -	Título e descrição na entrada do Módulo expositivo Antropoceno.....	58
Figura 11 -	Imagens impactantes das telas do Antropoceno.....	59
Figura 12 -	“Nós moldamos o presente”.....	59
Figura 13 -	Dados científicos de embasamento apresentados.....	60
Figura 14 -	Cavernas da compreensão.....	60
Figura 15 -	Visita personalizada, interação com o público à partir do cartão Íris.....	61
Figura 16 -	Visita mediada por um educador do Museu do Amanhã.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala de tempo geológico da Terra sem a inserção do Antropoceno e principais acontecimentos.....	50
Tabela 2 - Relação entre unidades cronoestratigráficas e geocronológicas.....	51
Tabela 3 - Descrição do módulo expositivo do Antropoceno descrita no Plano Curatorial do Museu do Amanhã.....	56
Tabela 4 - Descrição do módulo expositivo Cavernas da Compreensão descrita no Plano Curatorial do Museu do Amanhã.....	57
Tabela 5 - Estudos sobre Escala de Tempo Geológico da Terra.....	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tipologias de Museus segundo a matriz gnosiológica.....	18
Gráfico 2 - Ranking de visitação das principais instituições do país.....	25
Gráfico 3 - Triangulação da metodologia.....	30
Gráfico 4 - Características do Antropoceno.....	46
Gráfico 5 - Indicadores da grande aceleração de Impactos do Planeta Terra.....	48

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	15
2	INTRODUÇÃO: DO CONTEXTO HISTÓRICO AO MUSEU MONSTRO.....	16
2.1	Objetivos.....	26
3	METODOLOGIA.....	27
4	TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA.....	30
5	MUSEU DO AMANHÃ: É UMA NAVE?.....	33
5.1	De onde veio.....	33
5.2	O que é.....	37
6	A ERA DOS HUMANOS?.....	44
7	CONTROVÉRSIAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS.....	51
8	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
8.1	O Antropoceno do Museu da Amanhã.....	57
8.2	Prosas e Controvérsias.....	69
9	REFERÊNCIAS.....	72
10	ANEXOS.....	77

1. APRESENTAÇÃO

Neste capítulo contextualizaremos um pouco sobre minha trajetória e as histórias dos Museus de Ciências, aprofundando sobre a divulgação científica presente nas exposições e o objeto de estudo dessa pesquisa.

Antes de nascer essa dissertação existe uma vida inteira de quase 30 anos e que está sentada aqui escrevendo. Essa dissertação, por mais que brigamos ao longo da escrita, veio contar uma parte de minha história. Veio dizer para que estou aqui, por mais que não enxergue mais os erros presentes e os parágrafos que poderia ter escrito melhor, certamente e ainda bem que a banca examinadora e meu orientador irão apontá-los. Ao longo do mestrado dei passos importantes na vida e que me fizeram crescer. Me separei, fui morar só pela primeira vez dando conta de mim e de minha cachorrinha, perdi entes queridos e ainda estou aqui.

Trabalhei em projetos bem especiais de divulgação científica que ampliaram meus horizontes, dei o que poderia no momento e me permito seguir com a sensação de missão cumprida, enxergando a importância das questões que levantei para o campo de pesquisa sobre divulgação científica e para o Museu de Ciência que é objeto de estudo. Sou bióloga formada pela UFRJ, fiz especialização em Divulgação Científica na Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz e estou a concluir esse mestrado com muito esforço. Trabalhei com educação em espaços formais e não formais e hoje faço parte do grupo de estudos com Luisa Massarani sobre o Olhar do Visitante em Museus de Ciências da América Latina, onde praticamente desenvolvi uma dissertação paralela, ao qual, alegremente, já temos artigo publicado.

Durante minha experiência profissional trabalhei no Museu do Amanhã como educadora e esse projeto vem desse lugar onde estava há 2 anos. Lugar que me fez crescer bastante profissionalmente e que sou muito grata, hoje tentando retribuir com essa dissertação para fazer as equipes do Museu refletirem sobre os processos de musealização e de transposição didática do Antropoceno. Museu é um lugar para evidenciar as culturas e as ciências que carregamos com a gente. Museu é um espaço de todas e todos e é muita responsabilidade para quem constrói.

2. INTRODUÇÃO: DO CONTEXTO HISTÓRICO AO MUSEU MONSTRO

Uma das características importantes e amplas das sociedades ocidentais contemporâneas é o papel desempenhado pela ciência e tecnologia como elementos determinantes dos processos de desenvolvimento socioeconômico. Nesse contexto, os Museus de Ciência, em sua perspectiva de lugar para divulgar as ciências para a sociedade em geral, vêm adquirindo relevância crescente (ROCHA, 2010). As construções da memória e do patrimônio científico-cultural efetuadas nos espaços museológicos acontecem em práticas relacionadas às concepções de coleções, englobando processamentos técnicos e as exposições (LOUREIRO, 2007). Práticas educativas e de divulgação científica também contribuem para que Museus de Ciências cumpram o seu papel perante à sociedade.

Abordar a divulgação científica em Museus implica em relacionar o tema a processos ligados à museologia e à educação, como musealização e transposição didática, o que contribui para enfatizar o “objeto musealizado”, e a exposição - etapa integrante do processo de musealização. Ressalta, ainda, o papel do objeto/ideia musealizado (a) como documento e elemento essencial das narrativas expográficas. É pressuposto deste estudo a função educativa dos objetos musealizados e sua capacidade de conferir materialidade e visibilidade a realidades naturalmente inacessíveis à percepção humana - infinitamente pequenas, infinitamente distantes, dispersas no tempo e/ou no espaço (LOUREIRO, 2007).

As origens do museus de ciência encontram-se vinculadas à sistematização das coleções dos “gabinetes de curiosidades”, aos primórdios da construção do saber científico e à ascensão da burguesia como classe hegemônica ao poder, elementos que, conforme (ROCHA, 2010) marcariam “a perspectiva fundadora da cultura ocidental moderna”. Perspectivas de classificação e publicitação do conhecimento trazidas pelos enciclopedistas, além dos novos cenários científicos e político-ideológicos do século XIX, integram os contornos de formação dessas instituições. O perfil e a função dos museus de História Natural são delineados pelo Museu de História Natural de Berlim que, em 1891, baseado na obra de Moebius, estabelece uma divisão entre a coleção científica, destinada aos cientistas, e a coleção a ser exposta ao público, dirigida aos não especialistas. Quanto aos Museus de Ciência e Técnica – cujo modelo mais

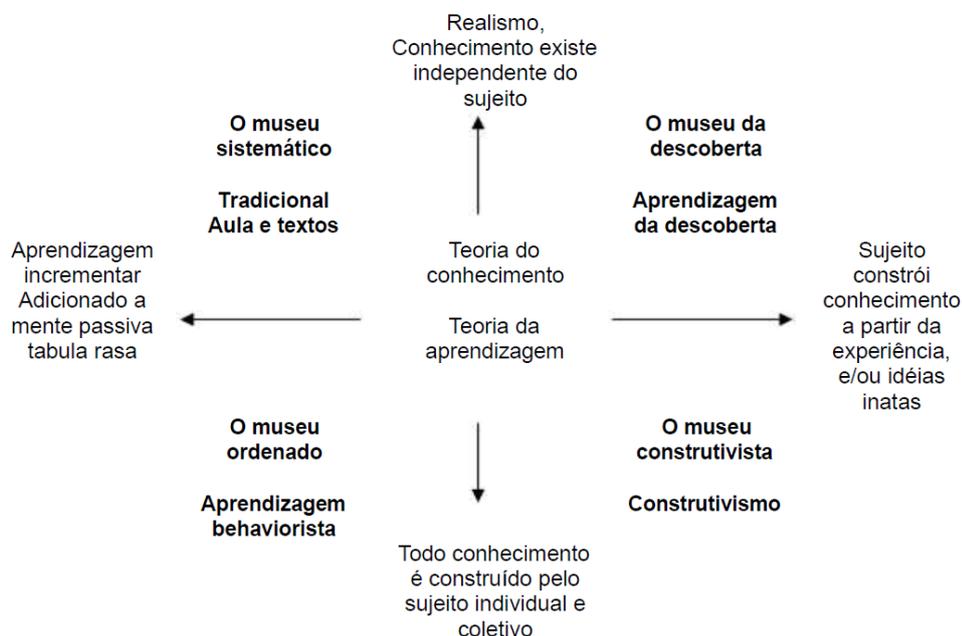
remoto seria o museu do “Conservatoire des Arts et Métiers”, fundado na França, em 1794, teriam como principal missão a preservação da “herança científica e tecnológica da civilização ocidental” (GIL, 1988). Embora reconheçamos as diferenças entre os museus de de Ciência e Tecnologia e os de História Natural, para os quais o ICOM (International Council of Museums) destina dois diferentes comitês, consideramos que suas fronteiras são tênues e que é imperioso reconhecer a de conexão de seus territórios temáticos.

Às duas tipologias mencionadas foram incorporadas às reflexões museológicas, na segunda metade do século XX (durante a chamada “Guerra Fria”), os “science centers” (centros de ciência). Criados para difundir a Ciência e os produtos tecnológicos dela derivados, tais instituições diferem dos museus de ciência não apenas por ignorar o caráter histórico e sociocultural do desenvolvimento da C&T mas, sobretudo, por não manterem coleções de objetos. Respaldados em Barros (1998), entendemos que o museu científico se diferencia do centro de ciência em virtude de sua configuração como “instituição que possui um acervo de relevância histórica e que contribui para criar a identidade de uma sociedade”.

Embora os museus de ciência tenham experimentado, ao longo do tempo, inúmeras e profundas transformações, muitas das características que marcaram sua invenção permanecem ainda presentes nos dias atuais. Na qualidade de instituições de memória, possuem características essenciais que os singularizam como domínios onde predominam dinâmicas de coleta, preservação, pesquisa, organização e exposição dos bens que integram o patrimônio cultural, distinguindo-se também pela ênfase na contextualização histórica e sociocultural de seu acervo.

A matriz gnosiológica dos museus de ciência é composta por um conjunto de teorias de diferentes áreas do conhecimento que orientam e conformam as ações museológicas e museográficas. Nos diferentes contextos históricos e sociais, tanto as áreas do conhecimento quanto as teorias que compõem esta matriz sofreram variações em função dos paradigmas vigentes. Da mesma forma, as perspectivas dos profissionais de museus, seus contextos histórico-culturais, influenciaram não somente a adoção de determinadas visões e concepções como a sua interpretação e apropriação nas práticas teórico-metodológicas (ROCHA, 2010).

Gráfico 1: Tipologias de Museus segundo a matriz gnosiológica:



Fonte: Rocha, 2010

Na perspectiva de Hein (1995), os museus definem sua abordagem em função das teorias do conhecimento e aprendizagem (gráfico 1). Na nossa concepção, os museus se definem em função da matriz gnosiológica adotada, que envolve não somente as duas teorias, mas a teoria da comunicação e a da informação, essenciais para refletir sobre um dos principais objetivos dos museus: a relação ciência e público.

Intrínseco a essa maneira de enxergar as tipologias de museus segundo a matriz gnosiológica, estão os modelos de divulgação científica, cujo suas concepções foram se dando a partir dos momentos da história, com as relações estabelecidas na sociedade e os interesses em comunicar a ciência se modificando. Citaremos três tipos de modelos de divulgação científica afim de contextualiza-los e relacioná-los aos espaços de Museus.

O primeiro deles é o modelo de Déficit. Este é o modelo que deixa mais claro o desequilíbrio entre níveis de conhecimento por parte de cientistas e do público não-cientista. Pelo menos desde meados do século XIX, sempre houve alguma preocupação por parte dos pesquisadores quanto ao apoio público para sua forma de pensar, bem como quanto ao apoio financeiro para a realização de pesqui-

sas (LEWENSTEIN, 2003). Comunicar a ciência seria, então, um instrumento importante para conscientizar não-cientistas sobre a importância da atividade científica, principalmente no que diz respeito à promoção do progresso material e do aumento do bem-estar da humanidade, tanto em nível individual quanto coletivo (RODRIGUES, 2015). Esta comunicação era feita principalmente com os cientistas no controle do fluxo da informação, adotando um “processo unidirecional, de cima para baixo, em que cientistas – com toda a informação requerida – preenchem o vácuo de conhecimento no público geral cientificamente analfabeto”, como lembra Miller (2001).

Em relação ao modelo dialógico, no Reino Unido, a questão debatida era a mesma: fomentar a compreensão pública da ciência seria, também, nos anos que seguiram a Segunda Guerra Mundial, uma necessidade principalmente para os Aliados (EUA e Inglaterra, mais especificamente). Steve Miller (2001) aponta que, no período que imediatamente sucedeu 1944, houve uma grande admiração e expectativa em relação à atividade científica (já que seu desenvolvimento foi um fator que pesou bastante na vitória contra o Eixo) – seguido por “desapontamento e até mesmo hostilidade, dando lugar a um ponto de vista ambíguo” em relação a ela. Estas “mudanças de humor” levaram os cientistas a se “retrair em suas conchas, suspeitando de quem se aventurasse a ir ao grande público”. Mas esse retraimento, continua Miller, chegou ao ponto de colocar o fomento à pesquisa em risco. Walter Bodmer percebeu isto e, em seu relatório, afirmou que os cientistas britânicos “não tinham menos que o de verde se comunicarem com o público acerca de seu trabalho” – a menção à transparência quanto aos investimentos públicos feitos em pesquisa também era um fator importante (RODRIGUES, 2015). Começou-se, então, a mobilização de cientistas para que se engajassem na comunicação pública da ciência. No entanto, com o passar dos anos, tal movimento pareceu não surtir o efeito inicialmente desejado no que diz respeito ao aumento geral da alfabetização científica da população britânica. Fez-se necessário, então, entender que o contexto social e o conhecimento leigo têm papel significativo em como a ciência é usada e apropriada pelo público: a interpretação não é um processo linear e livre de ambiguidades. E nem a ciência, como instituição, está livre de pesos e contrapesos sociais. Miller (2001) conta que a comunidade científica começou, então, a se empenhar na comunicação da ciência em processo, não de certezas sedimentadas.

Esta postura filosófica e sociológica, de cunho construtivista e mais pragmático, reconhecia o público interlocutor como portador de conhecimento e relações sociais capazes de influenciar na compreensão de fatos científicos (RODRIGUES, 2015). Campanhas de saúde pública e de comunicação de risco, que levam em conta a relevância de determinada mensagem para indivíduos em contextos específicos, exemplificam a aplicação deste modelo. Ao levar em consideração o conhecimento pré-existente do público e o contexto em que ele está inserido, o modelo dialógico propõe um fluxo de comunicação bidirecional: tanto cientistas quanto membros do público falam e se escutam uns aos outros. No entanto, isto é feito com pesos diferentes –o público não-especialista é escutado, majoritariamente, para que a ciência lhe seja comunicada de forma mais eficaz. Pesquisas demográficas e o uso de marketing podem ser empregados como ferramentas de manipulação de mensagens direcionadas para fins específicos, atesta Lewenstein (2003).

Dadas os modelos uni e bidirecional da comunicação pública de ciência e tecnologia, pesquisas na área veem que, pelo menos desde os anos 1990, outra forma de abordar o tema surgiu com mais força, sob um formato tri-direcional: ao invés de ser dado ao público não-cientista o direito de falar e ser escutado, ele é visto como agente capaz de negociar sentidos e estabelecer agendas de discussão junto à comunidade científica e poder público, participando do debate de forma ativa (RODRIGUES, 2015). Estamos falando do modelo de participação pública, esta abordagem tem uma variável eminentemente política que lhe é inerente, visto que admite que o conhecimento válido não é propriedade de apenas um dos grupos envolvidos na interlocução. quando as opiniões do público podem ser utilizadas para moldar políticas públicas de fato, e não apenas servir de feedback para a formulação de campanhas de comunicação mais eficazes. Também considerada por Lewenstein (2003) como engajamento público, a participação pode ser motivada “por um compromisso com a ‘democratização’ da ciência –tomar o controle da ciência de cientistas e políticos e dá-lo a grupos do público através de alguma forma de empoderamento e engajamento político” – mas nem sempre, completa ele, dando o controle da situação ao público sempre. No Reino Unido, a noção de engajamento e participação por vezes é tida como “diálogo”, que considera as posições do público leigo sem necessariamente dar-lhes o poder de decisão (RODRIGUES, 2015).

Observando os modelos de divulgação científica podemos refletir sobre o que mais está presente nos espaços de Museus, que é o modelo de déficit, visto que não há um programa de construção coletiva e de participação pública nas concepções de exposições em Museus.

Acompanhando a tendência internacional, por todo o país vêm sendo criadas dezenas de centros e museus de ciência desde o início dos anos 1980. Segundo o Guia da ABCMC (2015), há cerca de 278 espaços científico-culturais dedicados ou com conexões potencialmente estreitas com a divulgação científica, como museus, jardins botânicos, zoológicos, aquários, planetários e parques ambientais. A maioria é de pequeno porte, alguns são de médio porte e raros são os de maior porte que atingem mais de 100 mil pessoas/ano (MASSARANI, 2009). Refletindo a desigualdade histórica na distribuição da riqueza, dos recursos em ciência e tecnologia e dos bens educacionais, essas instituições estão concentradas em poucas áreas do país (MASSARANI, 2009). Segundo O Guia da ABCMC (2015), desde a segunda edição, em 2009, houve um aumento de 41% do número de instituições incluídas, passando de 190 para 268. Desse total, 155 estão no Sudeste; 44, no Sul; 43, no Nordeste; 15, no Centro-Oeste; 11, no Norte. Como se pode ver, a distribuição regional permanece desigual, mas nota-se crescimento em algumas regiões antes mais desfavorecidas. Entre os primeiros museus de ciência criados estão o Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia, em 1979, o Centro de Divulgação Científica e Cultural (ligado à Universidade de São Paulo, em São Carlos), em 1980, e o Espaço Ciência Viva (organização não-governamental e sem fins lucrativos, no Rio de Janeiro), em 1982, que foi o primeiro a trazer uma proposta de museu interativo, inspirado no Exploratorium de São Francisco, nos Estados Unidos. O Museu de Astronomia e Ciências Afins foi criado em 1985, O Estação Ciência foi criado, em 1987, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e está agora, foi absorvido pela sob a égide da Universidade de São Paulo, onde foi infelizmente fechado. Um dos grandes museus de ciências do país é o Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica, em Porto Alegre. Seu embrião surgiu a partir da coleção de animais, rochas e minerais do biólogo Jeter Bertolotti, que, em 1967, criou um Museu de Ciências dentro da universidade. Em 1993, o museu ganhou as instalações atuais: são cinco pavimentos e dois mezaninos, o prédio abriga o acervo científico e didático do museu, exposi-

ções, feiras de ciências, laboratórios de pesquisa e de capacitação de professores, oficinas e administração, totalizando 17.500 m² de área construída. Em 1999, criou-se o Museu da Vida da Casa de Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, de porte médio e voltado mais especificamente para a interface ciência e saúde. Em Recife, outro museu de impacto relevante é o Espaço Ciência, ligado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, e que é o maior museu interativo a céu aberto. Uma característica de quase todos esses museus e centros de ciência é que grande parte de seus visitantes provém das escolas. Por exemplo, 60% dos visitantes da Casa da Ciência –da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que tem como perspectiva aproximar ciência, cultura e arte– são crianças e adolescentes, que ali vão em visitas organizadas pelas escolas. Os museus e centros de ciência brasileiros são ainda relativamente poucos e têm, em certa medida, capacidade pequena para promover a divulgação científica em grande escala, até mesmo por conta da grande dimensão do país (MASSARANI, 2009).

Além da evolução de tipologia de Museus e da divulgação científica presente neles, hoje vemos novos Museus nascendo e antigos se reinventando, ficando mais evidente seu papel político e sociocultural na sociedade. Vemos Museus mais do que depósito de coisas velhas, trazendo culturas que são mais do que obras, para além do objeto informante e do paradigma pós-custodial: temos o desafio da informação política (PIRES, 2017). O Museu do Amanhã é um Museu de Ciências que nasce nessa nova espera de ressignificação dos Museus. Diante disso, que postura ele toma perante a sociedade? Que mensagem quer passar e que tipo de diálogo ele propõe? Pires (2017) traz uma narrativa sobre o Museu Monstro (figura 1).

Figura 1: “O Orco”, cuja boca representa a entrada para o reino dos mortos, no Parque dos Monstros de Bomarzo, na Itália. Imagem para fazer uma analogia com o discurso do Museu Monstro.



Fonte: Jornal digital Brasil 247 visto em 23/12/2018.

<https://www.brasil247.com/oasis/o-parque-dos-monstros-de-bommarzo-um-delirio-da-arquitetura-esoterica>.

Museu monstro não no sentido literário da palavra, mas sim um Museu que contribui com o levante da multidão diante das monstruosidades da sociedade contemporânea (PIRES, 2017). Será que o Museu do Amanhã articula com o público dessa maneira militante e engajadora?

Figura 2: Imagem do Leviatã.



Fonte: Site Medium de artigos visto em 26/12/2018:
<https://medium.com/@oxitono/leviat%C3%A3-fracassado-a4619706124f>.

Leviatã é um peixe feroz citado na Tanakh, ou no Antigo Testamento (figura 2). É uma criatura que, em alguns casos, pode ter interpretação mitológica, ou simbólica, a depender do contexto em que a palavra é usada. Geralmente é descrito como tendo grandes proporções. É bastante comum no imaginário dos navegantes europeus da Idade Média e nos tempos bíblicos. Aproveitando a presença da analogia de Museu Monstro podemos levar o conceito à uma outra esfera dentro do contexto do Museu do Amanhã. Por sua arquitetura diferenciada, é visível que o Museu do Amanhã não dialoga com a Praça Mauá e suas regiões de entorno. É visto por muitas pessoas como um elefante branco, sem abertura para um diálogo. Ao entrar no Museu em sua primeira visita, muitas pessoas ficam envolvidas e chocadas com sua grandiosidade arquitetônica e tecnológica. Por conta disso, os visitantes muitas vezes são engolidos por seu discurso, sem questionar, pelo efeito de sua espetacularização. Por conta disso, podemos o comparar à Leviatã e sua interpretação mitológica.

Com essa perspectiva histórica e analogia com o Museu Monstro, essa dissertação traz como objeto de estudo o Museu do Amanhã e sua mensagem central sobre o Antropoceno. Segundo a teoria estabelecida por Crutzen, 2000, estamos vivendo um novo período geológico, onde nós, seres humanos, atuamos

como forças geológicas e mudamos o meio ambiente a partir das estruturas políticas, econômicas e sociais que estamos criando/vivendo. Segundo Crutzen, nossas ações têm força comparada à fenômenos da natureza, como vulcões em erupção e terremotos. Diante dos estudos sobre educação ambiental e mudanças climáticas, de fato estamos vivendo em um momento crítico onde a população mundial cresce exponencialmente e, junto dela, cresce a desigualdade social, o consumo exacerbado e a produção de lixos. Porém, ainda não é consentido na comunidade científica que estamos vivendo esse novo período geológico. Como o Museu do Amanhã (figura 3) se posiciona quanto à essa questão é que é o ponto chave de discussão aqui.

Figura 3: Museu do Amanhã em um dia de visitas.



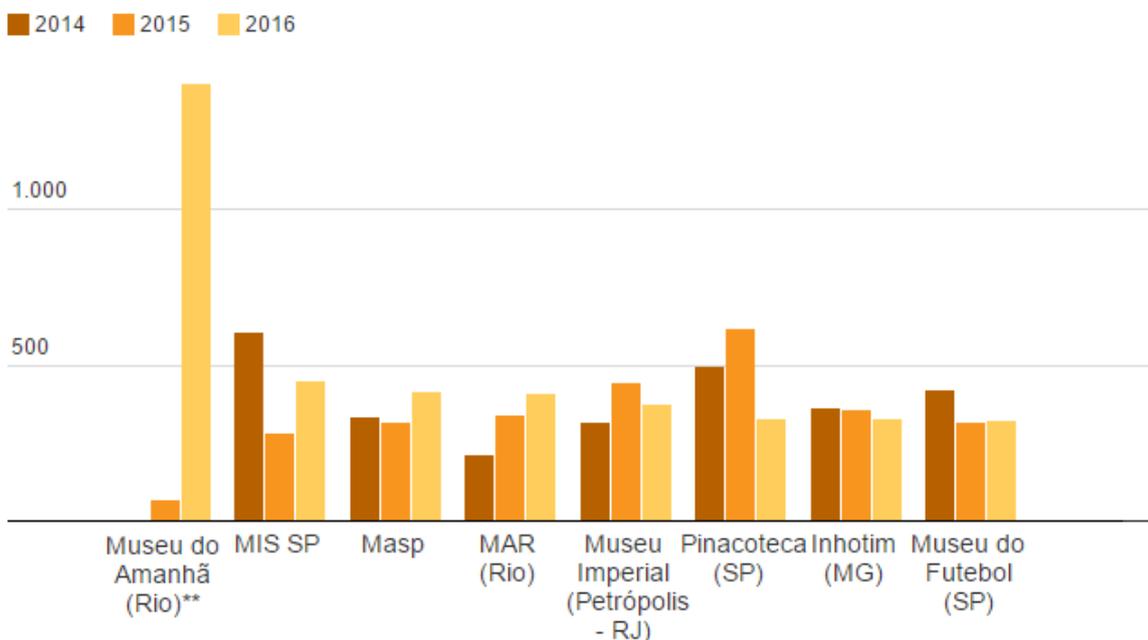
Fonte: Site do Sindicato dos Comerciantes de São Paulo visto em 05/01/2019. <https://www.comerciantes.org.br/post/12440-Em-seu-1-ano,-Museu-do-Amanha-se-torna-o-mais-visitado-do-pais>

Um dado interessante em relação ao Museu do Amanhã encontra-se no gráfico abaixo, que traz um ranking de público das principais instituições do País (gráfico 2):

Gráfico 2: Ranking de visitação das principais Instituições do País de 2014 a 2016.

RANKING DOS MUSEUS*

Total de público das principais instituições do país



* Fontes: dados fornecidos pelos museus e pelo Ibram (Inst. Bras. Museus); números de visitas (em mil), com totais arredondados
 ** inaugurado em 17/12/15
 Confira mais infográficos da [Folha](#)

Fonte: Folha de São Paulo digital vista em 03/01/2019:

<https://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/2017/01/1854076-em-seu-1-ano-museu-do-amanha-se-torna-o-mais-visitado-do-pais.shtml>.

Inaugurado em 2015, após ser estabelecido com um ano de casa aberta, o Museu do Amanhã traz uma quantidade de público altíssima se comparado a outros Museus reconhecidos do País, sendo assim, uma justificativa grande por esse Museu ser o objeto de estudos em pesquisas científicas.

2.1. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo principal do projeto de pesquisa “Era dos humanos? Divulgação científica na concepção da exposição principal do museu do Amanhã” é identificar, compreender e refletir, a partir de pesquisa qualitativa, sobre as estratégias de divulgação científica e transposição didática presentes no Antropoceno, área do percurso narrativo da exposição principal do museu do Amanhã, que dá enfoque na mensagem central do museu, um tema ainda não consentido na comunidade científica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar como o Museu do Amanhã apresenta a teoria do Antropoceno em sua exposição principal;
- Entender quais os conceitos da divulgação científica estão inseridos no espaço museológico Antropoceno, localizado na exposição principal do MA;
- Identificar modelos científicos e de transposição didática presentes nessa área do museu que tratem do Antropoceno;
- Compreender a relação da divulgação científica com a transposição didática encontradas nesse estudo, a fim de perceber como a comunicação científica sobre Antropoceno acontece no Museu do Amanhã;
- Identificar o discurso da curadoria sobre como trabalhar a controvérsia do tema apresentado.

3. METODOLOGIA

Esse é um estudo qualitativo que tem como estratégia metodológica três momentos distintos que se complementam. Eles abrangem etapas teóricas e empíricas para que se possa fazer uma discussão embasada sobre como o Antropoceno é musealizado na exposição principal do Museu do Amanhã. Sabe-se que Antropoceno é uma teoria científica que, para chegar no salão de exposição do museu, precisou passar por transformações de linguagem e ganhar formas e estruturas atrativas, se transformando dentro de um processo de transposição didática. Compreender as escolhas da equipe responsável para se dá essas transformações é um dos objetivos dessa pesquisa. Marandino (2008) fala que o intuito da transposição didática nada mais é do que facilitar a aprendizagem, contudo, a partir desse estudo será possível refletir sobre como a mensagem do Antropoceno pode ser apresentada ao público que entra no museu diariamente. Além da transposição didática é importante evidenciar o quanto que a temática do Antropoceno cabe no conceito de controvérsia, uma vez que ainda não foi bem definido e/ou aceito pela comunidade científica. Há discordâncias sobre o início do período geológico, sobre suas evidências, consequências e se esse Período Geológico realmente existe. É importante pensar se o Museu do Amanhã trouxe para a exposição os questionamentos que permeiam essa teoria

ou se tomou uma postura neutra, limitada, apoliticizada e tomou como verdade o conceito escolhido.

Diante dessas reflexões, as três etapas da metodologia para esse estudo são: 1. Levantamento de bibliografia e análise documental; 2. Visita e registros visuais da exposição em questão e 3. Produção de modelos científicos e pedagógico sobre o Antropoceno, respectivamente baseados na literatura científica e na análise da exposição. As três etapas estão detalhadas nos parágrafos a seguir:

1. Levantamento de bibliografia e análise documental: Nesse primeiro momento foram levantados documentos produzidos pelo próprio Museu do Amanhã, visando analisar a concepção da exposição principal, especificamente a construção do aparato que aborda questões sobre o Antropoceno. Os documentos analisados foram o Plano Museológico, o Plano Curatorial e o livro *O Amanhã É Hoje –Um Giro Pelos Primeiro 365 Dias*. O processo começou durante o segundo semestre de 2017, em paralelo com o levantamento bibliográfico sobre o Antropoceno, a fim de montar modelos científicos para comparações com o modelo didático que foi construído na última etapa da metodologia. Os artigos utilizados para a construção dos modelos científicos foram *The “Anthropocene”*, de Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer, publicado pela revista *Global Change News Letter* em maio de 2000. Esse foi o primeiro artigo científico a apresentar a teoria do Antropoceno, mas antes dessa publicação Crutzen já tinha sido premiado pelo Prêmio Nobel de Química no ano de 1995 por conceber a ideia e trazer a tona as discussões sobre o período geológico atual. O segundo artigo foi publicado em março de 2015 na *Nature* por Simon L. Lewis e Mark A. Maslin, é o *Defining the Anthropocene* e foi utilizado como uma base para o segundo modelo científico, que complementa o primeiro e traz questionamentos sobre a teoria antes não levantados por Crutzen. Na fase de levantamento de bibliografia também foram escolhidos artigos que abordassem transposição didática e controvérsia científica, a fim de embasar a discussão sobre os modelos construídos. Os artigos *A Transposição Didática em Museus de Ciências*, *Transposição Didática e Transposição Museográfica*, *Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências* de Martha Marandino, 2011 e 2004 e *La transposición didáctica Del saber sabio al saber enseñado* de Chevallard, 2015 fazem parte desse

levantamento.

2. Visita e registros visuais do módulo sobre Antropoceno na exposição: Na fase da observação a principal medida adotada foi visitar o Museu do Amanhã com um olhar crítico aos equipamentos montados e disponibilizados com o intuito de compreender as estratégias de aproximar e comunicar ao público o conceito do Antropoceno. Essa observação foi importante para analisar se condizia na prática o que estava presente nos Planos Museal e Curatorial do Museu do Amanhã, como também adquirir elementos para a construção do modelo didático da etapa seguinte. Além da observação dos equipamentos foi inevitável e essencial perceber como o público interagia durante as visitas livres. Os registros foram feitos por anotações em caderno de campo e fotos com uma câmera fotográfica Nikon D5600.

3. Produção de modelos científicos e didáticos sobre o Antropoceno no Museu do Amanhã: Tanto os modelos científicos como o didático foram sintetizados a partir do Diagrama Ishikawa ou Espinha de peixe, criado na década de 60, por Kaoru Ishikawa, o diagrama leva em conta todos os aspectos que podem ter levado à ocorrência do problema, dessa forma, ao utilizá-lo, as chances de que algum detalhe seja esquecido diminuem consideravelmente. O diagrama demonstra conexões entre as informações apresentadas e foi desenvolvido para organizar o raciocínio em discussões sobre um tema prioritário, no caso desse estudo, o Antropoceno.

A partir do gráfico 3 abaixo é possível observar como há uma triangulação na metodologia, onde todas as etapas se conectam e as primeiras servem como base para a última, que é a construção dos modelos científicos e didático:

GRÁFICO 3: TRIANGULAÇÃO DA METODOLOGIA.



FONTE: COMPILAÇÃO DA AUTORA.

4. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

No intuito de que haja um entendimento da proposta desse estudo é necessário trazer o conceito de transposição didática, a fim de esmiuçá-lo, explorá-lo e incluí-lo dentro da percepção de como o Antropoceno é apresentado na exposição principal do Museu do Amanhã. O intuito da transposição didática nada mais é do que facilitar a aprendizagem. Para que isso aconteça, é necessário ter um conhecimento científico produzido em uma instituição de Pesquisa, que pode ser Universidades Públicas, Fundações, Laboratórios, entre outros. Esse conhecimento científico geralmente vem junto com uma linguagem muito específica, com uma complexidade grande para que seja disponível e compreendido a diversos tipos de público, visto que foi produzido por cientistas especialistas de suas respectivas áreas (MARANDINO, 2004).

Para que esse conhecimento seja disseminado para a sociedade como um todo, levando em consideração a diversidade de pessoas a nível de seu capital cultural e capital científico, as Escolas, os Museus e as Instituições de Educação reorganizam esses conhecimentos científicos em conhecimentos didáticos, onde

a linguagem geralmente é direcionada a um tipo de público, levando em consideração a faixa etária, especialidades sociais e outras características. É importante enfatizar que a transposição didática não é uma redução do conhecimento já que o simplifica para que seja entendido por diversos tipos de público e sim uma reconstrução com uma linguagem lapidada (MARANDINO, 2011). É fácil perceber que o lugar onde a linguagem é lapidada e a transposição didática acontece é passível de conflitos, questionamentos e discordâncias até que se chegue em soluções. Nesse lugar as estratégias de ensino são pensadas e estruturadas para dissipar o conhecimento na sociedade contemporânea, que sofre mudanças políticas, sociais e econômicas o tempo todo, portanto é necessário que elas sejam flexíveis a mudanças, assim, dissipando o conhecimento (agora didático) e abrangendo a um número muito maior de pessoas plurais. A partir do processo de transposição didática, levando em consideração as transformações sociais fluidas e recorrentes, constroem-se um solo propício aos processos de aprendizagens (CHEVALLARD, 1991).

O conceito transposição didática geralmente é relacionado ao campo escolar, visto ser um ambiente de aprendizagem primordial dentro da sociedade. Contudo, os Museus de Ciências também são espaços educativos de grande importância, onde recebem um público vasto e é necessário que a Instituição esteja preparada para dialogar com seus visitantes. Visto isso, seja no momento da visita, na concepção de exposições ou de projetos educativos é visível que exista uma adaptação do conhecimento científico que o Museu quer trabalhar para que seja possível o diálogo, o ensino e a divulgação do conhecimento. Os autores responsáveis pela transposição didática nos museus são curadores, educadores, cientistas, museólogos, taxidermistas, artistas plásticos, designers, entre outros (MARANDINO, 2011).

Para que o conhecimento se expresse e comunique em uma exposição, ele é reelaborado e pode surgir em formato de textos, objetos, imagens, vídeos, entre outros aparatos. Marandino (2004) cita Aux e Jacobi (1997), pesquisadores franceses que investigaram a linguagem presente na produção de pôsteres numa exposição científica e propuseram o conceito transposição museográfica para descrever a transposição do conhecimento científico em conhecimento a ser apresentado dentro de museus. Desse modo, ao produzir uma exposição de um museu de ciências deve-se levar em conta que a adaptação do conhecimento

científico, a transposição Didática dele, tem por finalidade promover a comunicação com o público e, por essa razão, envolve diferentes aspectos como aqueles relacionados ao espaço, à temática e proposta do museu, à linguagem dos textos e aos objetos.

Segundo os autores, a transposição didática está intrinsecamente relacionada com os objetivos da própria exposição e a produção realizada pela equipe durante a concepção, relativas às escolhas de linguagem, as técnicas de preparo dos objetos, aos requisitos de instalações, às limitações técnicas ou financeiras, aos públicos alvos e suas expectativas, entre outros. É de suma importância e levado em consideração que Escolas e Museus são espaços de trocas, de ensino/aprendizagem e produção do saber, originam conhecimento de formas distintas das Instituições de pesquisa (MARANDINO, 2011).

No caso do Museu do Amanhã, um museu que tem como objetivo de diálogo a perspectiva de apresentar ao seu público reflexões sobre futuros possíveis, previsões para daqui a cinquenta anos a partir de dados científicos atuais, a transposição didática precisa ter um processo contínuo, sofrer diversas transformações constantemente para poder se atualizar, acompanhando as novas produções científicas para estar fiel a proposta do Museu.

Além das atualizações do conteúdo científico presente no percurso narrativo da exposição principal do Museu, é visível observar um esforço da equipe de conteúdo, responsável pela concepção da exposição do Museu do Amanhã, em modernizar os aparatos museológicos, a fim de envolver, cativar e aproximar os visitantes, beirando a espetacularização da exposição, onde o risco é envolver e influenciar os espectadores e não aproveitar do senso crítico para se fazer questionar sobre questões que tangenciam a sociedade. Comparado a Museus de Ciências mais antigos podemos ver que a disposição, ferramentas e recursos do Museu do Amanhã permitem essas reproduções mais contemporâneas. Para alguns autores, contemporâneo não seria o adjetivo, visto que o Museu do Amanhã é um Museu que não possui uma reserva técnica, acervos e objetos. Por conta disso, alguns autores não consideram o espaço como um Museu e sim um ambiente de lazer.

Segundo o primeiro Plano Museológico do Museu do Amanhã publicado

em 2015:

O Museu do Amanhã será um museu de ciências diferente. Os museus de ciência atuam normalmente em duas linhas: uns exploram os vestígios do passado (como os de história natural); outros se voltam para evidências e experiências do presente (como os de ciência e tecnologia). O Museu do Amanhã propõe uma terceira via de explorar possibilidades. Por meio de ambientes audiovisuais e instalações interativas, o público poderá examinar o passado, mas também manipular as várias tendências da atualidade e imaginar futuros possíveis para os próximos 50 anos. Assim, o Museu conduzirá a uma reflexão sobre os sintomas da nova era geológica, a do Antropoceno na qual o homem se igualou ao impacto de uma força natural, capaz de alterar o clima, degradar biomas, interferir em ecossistemas (Plano Museológico Museu do Amanhã, 2015).

A partir desse plano, é possível perceber o reforço no discurso e a intenção do Museu do Amanhã em ser um Museu de Ciências diferente dos demais, tanto em relação a sua narrativa e proposta de conteúdos científicos, como em relação ao espaço físico e seu design museográfico, o que abrange a questão da presença ou não de acervo. Essa postura de discurso em seus documentos e feitas por seus representantes em palestras e falas é vista por muitos como presunçosa, daí nascem algumas críticas em relação ao Museu do Amanhã.

5. MUSEU DO AMANHÃ: É UMA NAVE?

Apresentaremos nesse capítulo o Museu do Amanhã, trazendo questões-chaves a partir de um linguajar utilizado pela própria exposição que será estudada nessa dissertação. Museu do Amanhã: “De onde veio? ”; “O que é? ”; o objetivo desse momento é compreender em que cenário o Museu foi idealizado e construído, à qual projeto faz parte, como se relaciona com a Zona Portuária do Rio de Janeiro, sua região de entorno, como seus planos museológico e curatorial se estruturam, como é feita sua gestão, quem são seus funcionários e que relação o Museu tem com os seus vizinhos e seus visitantes.

5.1. DE ONDE VEIO?

A discussão que vamos trazer associada à origem do Museu do Amanhã vem impregnada de reconhecimento dos interesses de classes, pois acreditamos que visões assim contribuem para descrever a realidade urbanística envolvida com a proposta de Museu. O Museu do Amanhã é um dos Museus de ciências mais recentes da cidade do Rio de Janeiro e foi construído dentro do Projeto urbano “Porto Maravilha”. Este, gerido pela parceria público-privado: “Operação Ur-

bana Consorciada do Porto de Rio de Janeiro”, uma OUC criada pela Lei Municipal 101 de 2009. As OUCs são intervenções pontuais realizadas pelo Poder Público Municipal envolvendo a iniciativa privada (empresas prestadoras de serviços públicos) que buscam transformações urbanísticas estruturais. Sabe-se que esse modelo urbanístico é alimentado pela especulação imobiliária, uma vez que os preços fundiários atingem níveis absurdos, levando a uma migração das classes menos favorecidas para a periferia (SILVA, 2014), o que de fato ocorreu, dentro da situação apresentada.

O Projeto tem como objetivo, segundo o Poder Público Municipal, a revitalização da Zona Portuária do Rio de Janeiro (site do Porto Maravilha) e foi pensado para ser colocado em prática num momento prévio à Copa do Mundo FIFA de 2014 e aos Jogos Olímpicos de Verão de 2016, contando com a ocupação e usufruição de todo um público estrangeiro que viria a partir desses eventos globais. O Projeto foi realizado pelo consórcio “Porto Novo”, que é um grupo formado pelas empresas Odebrecht, OAS e Carioca Engenharia com incentivo do Governo Federal e Estadual, que funcionam sob a coordenação da Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (CDURP) e iniciou os seus trabalhos em junho de 2011, com a prefeitura de Eduardo Paes.

O “Porto Maravilha” fez modificações arquitetônicas e paisagistas na região central da cidade do Rio de Janeiro, como reurbanização de vias, recuperação e ampliação da infraestrutura, implantação de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), construção de túneis, derrubada dos 4.790 metros de extensão do Elevado Juscelino Kubitschek, nome oficial da Avenida Perimetral, que desde a década de 1950 cruzava o porto carioca como uma importante via de mobilidade urbana (MANSO, 2018), além da implantação de mobiliário urbano e redes de ciclovias. O projeto também realizou a construção do Museu de Arte do Rio de Janeiro (MAR) além do Museu do Amanhã, em parceria com a Fundação Roberto Marinho, onde acredita-se ser exemplos de grande impacto cultural na região. Embora não concorde com o termo “revitalizar” utilizado para justificar a aplicação do Projeto “Porto Maravilha”, seguimos buscando entender a sua proposta dentro do processo de metropolização do espaço e das transformações que possibilitou.

É necessário trazer um adendo sobre a discordância do uso do termo “revitalizar” explicando o contexto da região antes da implementação do projeto: a Região Portuária do Rio de Janeiro atualmente é composta pelos bairros Saúde,

Gamboa, Santo Cristo e Caju e antes da implantação do Projeto “Porto Maravilha” possuía uma população com cerca de 39.973 habitantes, de acordo com o censo de 2000 realizado pelo IBGE. A área que compreende a Zona Portuária do Rio de Janeiro ocupa 850,84 ha, e abriga, principalmente, moradores de baixa renda. O abandono por parte do poder público devido à perda de seu valor especulativo em tempos antigos permitiu um uso predominantemente residencial, visto que a proporção para este uso, segundo o Instituto Pereira Passos (2009), corresponde a 51,28% e, para fins não-residenciais, corresponde a 48,72% (SILVA, 2014). A região possui as favelas Morro do Pinto, Morro da Providência e Morro da Conceição, sendo o Morro da Providência a primeira favela carioca que surgiu, com a ocupação de combatentes vencedores da Guerra dos Canudos que não receberam seus prometidos soldos (remuneração militar) e de negros não mais escravizados após a abolição, durante o ano 1897. Em 1904, o governo tentou a primeira remoção da favela da Providência, frustrado pela revolta popular batizada de “Revolta da Vacina”, onde muitos favelados participaram combatendo as tropas do governo. Depois desse momento, a situação foi acalmada. O próprio governo percebeu que aquela população era fundamental como mão de obra barata para trabalhar na pedreira ali presente, nas obras públicas da região, no cais do porto e nas fábricas e usinas ali presentes.

Muitas famílias que moram nessas favelas vieram por meio da migração nordestina, que aconteceu principalmente entre as décadas de 50 e 70, onde as pessoas vieram em busca de empregos e de uma vida com mais oportunidades. Outras tantas famílias que vivem nessa região são descendentes de negros escravizados, que viviam próximos a região do Porto durante a colonização, por onde eles chegavam. Por conta disso, a região guarda vestígios de culturas africanas riquíssimas. O sambista Heitor dos Prazeres chamou a localidade de Pequena África. Hoje representados pelo Monumento histórico Pedra do Sal, tombado em 1984 pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural, o Sítio Arqueológico Cais do Valongo, que recebeu o título de Patrimônio Histórico da Humanidade pela Unesco em 2017, o Instituto de Pesquisa e Memória Pretos Novos, que foi inaugurado em 2005, nove anos após o achado arqueológico do Cemitério dos Pretos Novos, as tias do samba, que moram na região, interagem com a comunidade a partir de trabalhos artísticos e sociais e são consideradas Patrimônio Imaterial da Humanidade. A região era tomada por camelôs moradores das favelas próximas,

comércio e pescadores vindos de vários bairros do Rio. Antes do “Porto Maravilha” a região já apresentava essa riqueza urbana e cultural, mas também era marcada por sua violência, prostituição e tráfico de drogas. Por conta dessa riqueza que antecede à obra do “Porto Maravilha” é que questionamos sobre o uso da palavra “Revitalizar” pois não foi o projeto que trouxe vida À região, pelo contrário, acabou afastando essas vidas e sendo atrativo para outros tipos de pessoas, certamente com condições financeiras melhores (SILVA, 2014). Depois das reformas realizadas de fato é possível ver um público diferente ocupando a Praça Mauá, porém, considerando toda as culturas já existentes na região, os moradores e suas histórias, os comércios, o pulsar da cidade considerar que o “Porto Maravilha” revitalizou é desconsiderar a vida de tudo o que já existia nesse lugar. Além do termo equivocado, ao meu ver, há ainda o fato que a prefeitura tirou de suas casas inúmeras pessoas, para que esse projeto fosse colocado em prática. O processo de gentrificação ocorreu nessa região. Por conta disso, deixo aqui a crítica: o “Porto Maravilha” revitalizou de fato a região da Gamboa? E para quem? Isso quer dizer que além da crescente especulação imobiliária, os moradores atuais do porto ainda precisam conviver com as remoções forçadas que ferem o direito à moradia e ao habitar e mostram que o interesse do Estado e de seus financiadores (construtoras e incorporadores imobiliários) podem produzir novas seletividades e afastamentos sociais por meio da produção de espaços especulativos para interesses privados, nos quais os espaços públicos tornam-se meros resquícios na cidade. Sem falar do caráter turístico e comercial das obras do projeto, que beneficia e atrai uma população de classe média e alta não característica da região.

5.2. O QUE É

Falaremos aqui especificamente sobre o Museu do Amanhã que surgiu a partir do “Porto Maravilha”, seu acervo virtual, a tecnologia presente em suas exposições, as gerações museológicas que se enquadram com suas características e as críticas existentes sobre o museu.

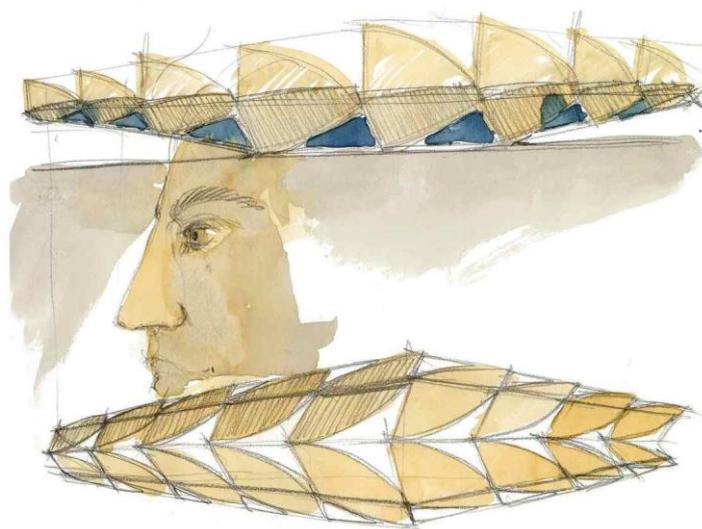
Trazer previsões para os próximos 50 anos: com esse objetivo narrativo o Museu do Amanhã pretende tornar a sua exposição experienciável para um público de 6 anos em diante. Inaugurado para o grande público no dia 19 de dezembro de 2015, após cerca de três anos de construção, o Museu tem sua estrutura física como um dos elementos de atração, tendo como autor da obra Santiago Calatrava. Não por acaso, a prefeitura do Rio contratou o arquiteto espanhol Santiago Pevsner Calatrava Valls para projetar a estrutura do edifício. Calatrava é um profissional conhecido no mundo da arquitetura e projeção de cidades, com nome associado a importantes obras em algumas das cidades mais famosas do mundo e vencedor de vários prêmios. Seu nome já se tornou uma marca. Ele é uma espécie de “arquiteto-estrela”, capaz de atribuir determinado status às cidades onde é autor de obras. A associação do nome Calatrava à cidade do Rio de Janeiro pretendeu (e pretende) reforçar o município no cenário global, através do fator cultural (da mesma forma, o nome da cidade do Rio de Janeiro gera um impacto no nome e na carreira de Calatrava). Muitos visitantes se perguntam sobre o que pode ter inspirado a construção da estrutura do Museu, que pode ser um atrativo por sua beleza ou assustador por sua grandiosidade. Calatrava, ao saber que seria o arquiteto responsável pela construção do Museu do Amanhã, buscou inspirações na cidade do Rio de Janeiro. Ele visitou o Jardim Botânico do Rio e, ao se deparar com a espécie *Tillandsia cyanea* sp de Bromélia (figura 4) admirou muito a sua beleza e sofisticação procurando se inspirar no formato da flor alongada e com filetes (figura 5), construindo assim a estrutura arquitetônica do Museu do Amanhã (figura 6).

Figura 4: Bromélia *Tillandsia cyanea* sp. que inspirou Calatrava a desenvolver a arquitetura do Museu do Amanhã.



Fonte: Site Crocus visto em 05/01/2019:
https://www.crocus.co.uk/plants/_/tillandsia-cyanea/classid.2000032098/#prettyPhoto.

Figura 5: Planta arquitetônica de Calatrava inspirada na Bromélia.



Fonte: Site da Pinterest visto em 06/01/2019:
<https://br.pinterest.com/pin/420171840215488133/?lp=true>.

Figura 6: Estrutura arquitetônica do Museu do Amanhã.



Fonte: Site de arquitetura visto em 06/01/2019:

<https://arquitecasa.com.br/sustentabilidade/propostas-sustentaveis-para-museu-do-amanha/>

Para ser concretizado, o Museu do Amanhã contou com a parceria, principalmente, da Fundação Roberto Marinho (FRM) e do banco espanhol Santander, além do BG Brasil (hoje Shell), da Secretaria Estadual do Ambiente e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). O Instituto de Desenvolvimento e Gestão (IDG), uma Organização Social (OS) sem fins lucrativos, gerencia o Museu. Por conta de sua gestão, seus funcionários têm vínculo empregatício à partir da Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), fato que molda as relações entre os funcionários e estimula as estruturas, projetos, captação de recursos e atividades do Museu. Em seu primeiro ano de vida, o Museu recebeu 1.311.308 visitantes (até novembro de 2016), sendo: 41% da própria cidade do Rio de Janeiro; 40% de outros estados do Brasil; 16% de outras cidades do estado do Rio; e 3% de outros países. Com esses dados é possível trazer um perfil aos visitantes e é importante considerar que uma parcela significativa deles, mais de cem mil visitantes, declarou nunca ter ido a um museu e visitar o Museu do Amanhã foi sua primeira experiência (MUSEU DO AMANHÃ, 2016). Por conta de sua presença marcante nas grandes mídias, como TV, internet, rádio, propagandas nas ruas em outdoors e na cartela do IPTU do carioca pode-se ver que o Museu se transformou num passeio cultural atrativo, inclusive para pessoas não acostumadas a frequentar este tipo de equipamento, o que traz uma grande responsabilidade para esse espaço. Inicialmente, ele seria instalado em

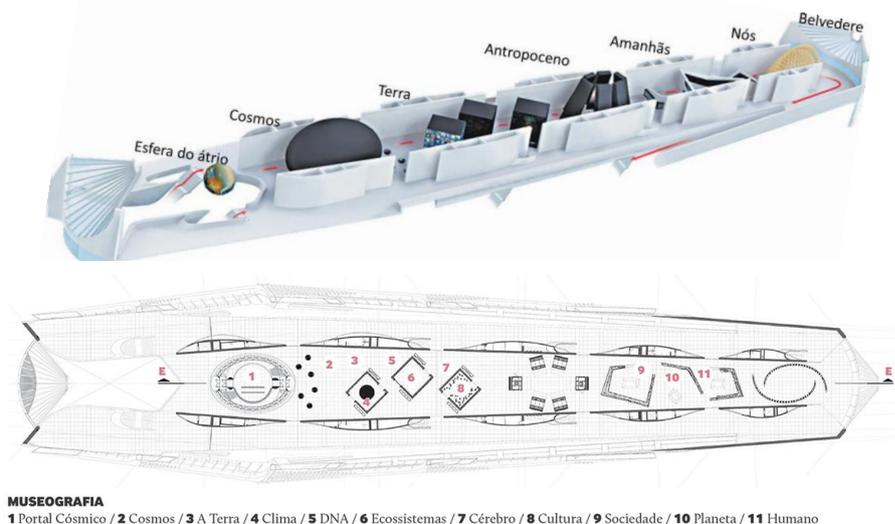
dois armazéns do Porto, próximo ao Píer Mauá, que seria urbanizado e ganharia atrações como pérgulas, chafarizes, quiosques, anfiteatro e um espaço multiuso (MANSO, 2018). A implantação do Museu no Píer foi uma proposta do então prefeito do Rio, Eduardo Paes (mandato exercido entre 2009 e 2017).

A gestão do Museu do Amanhã é dividida por áreas, por exemplo, há a gerência de educação, responsável por gerir a equipe de educadores que desenvolvem projetos educativos e mediam visitas nas exposições, a gerência de conteúdo, que é responsável pela concepção das exposições, a gerência de captação de recurso, entre outras. Dentre essas, há a gerência que chamamos de Relações comunitárias, que é responsável por criar projetos que facilitem a relação do Museu com os moradores dos bairros e favelas vizinhas. Antes de ser inaugurado, o Museu do Amanhã convidou os moradores das favelas próximas para fazerem visitas ao Museu ainda em obra para conhecerem o projeto e acompanharem a sua concepção desde o início. O objetivo dessa gerência é envolver os 30 mil moradores da região portuária nos eventos, projetos e atividades em geral do Museu do Amanhã. O Programa Vizinhos, por exemplo, concede aos moradores entrada gratuita nas dependências do Museu. Esse setor do Museu do Amanhã é peculiar, por ser um dos únicos pontos de encontro entre a projeção global do Museu e a raiz histórica de onde a instituição está inserida. Porém sabemos que sua existência naquela região aumenta o contraste em relação aos problemas culturais e sociais (como educação, saúde, segurança e mobilidade urbana) enfrentados pelas comunidades dos bairros. A própria diferença de arquitetura elaborada por Calatrava e os tipos de construções que marcam aquela parte da cidade desde o período da escravidão é um indicador da necessidade de haver fluxos de entendimento -minimizando tensões –e aceitação, para que não haja uma ideia de esquecimento do passado a partir de uma instituição “global” “impertinente” na ótica de determinados públicos que transitam por aquele espaço urbano (MANSO, 2018). A gerência de Relações Comunitárias do Museu do Amanhã tem o desafio de articular diálogos e conexões entre elementos de variados campos, de variadas culturas.

Em relação à Mensagem Central que o Museu do Amanhã apresenta: Segundo ele, vivemos no Antropoceno! Era geológica onde nós, seres humanos

moldamos o futuro a partir das reflexões e atitudes do presente (MUCHACO, 2009. Englobando questões sociais, econômicas, políticas e ambientais. Para desenvolver a exposição principal *As Tendências do Amanhã*, o Museu do Amanhã contou com 35 consultores cientistas renomados em diversas áreas e trouxe um embasamento científico para as mudanças climáticas e antropológicas. O Museu do Amanhã se propõe a discutir os caminhos pelos quais a humanidade vai trilhar nos próximos anos. Segundo o plano museológico, o Museu do Amanhã traz um discurso onde diz que não trabalha com uma identidade fechada, rígida e imutável que se objetiva num acervo, ele oferece o seu espaço para debates e esclarecimentos sobre demandas sociais que irão contribuir para a construção de pensamentos e projetos políticos, técnico-científicos, culturais, educacionais e econômicos (MUSEU DO AMANHÃ, 2016). A proposta do Museu é estimular os visitantes a saírem com mais perguntas do que respostas, a refletirem sobre possíveis cenários socioambientais e seus respectivos desafios e tendências. A escolha da gerência de conteúdo para criar uma exposição com essas propostas foi criar um percurso narrativo composto por cinco grandes áreas (figura 7): 1) Cosmos; 2) Terra; 3) Antropoceno; 4) Amanhãs; e 5) Nós.

Figura 7: As cinco grandes áreas da exposição principal do Museu do Amanhã.



Fonte: Livro Museu do amanhã visto em 06/01/2019:

https://museudoamanha.org.br/livro/Livro_MdA_DIGITAL_PORTUGUES.pdf

As experiências são disponíveis em três línguas: português, espanhol e inglês.

Após narrativas que exploram a origem de tudo e a inserção humana no contexto ambiental, o Museu apresenta a seção Antropoceno (a era dos humanos), que sucederia o Holoceno (período interglacial iniciado há cerca de 12 mil anos). Nessa seção do MA, os visitantes se deparam com mensagens que mostram o amplo poder de interferência do ser humano sobre as dinâmicas e o equilíbrio da Terra. Basicamente, a ideia é reforçar que essa capacidade humana-social possui consequências manifestadas hoje e que perdurarão por muito tempo ainda. Ou seja, as nossas ações agora, inevitavelmente, irão determinar (já estão determinando) o futuro de várias gerações. Mensagens são exibidas por meio de vídeos projetados em seis totens com três metros de largura e dez metros de altura, cada, fazendo alusão ao monumento Stonehenge, na Inglaterra. São estatísticas e imagens que trazem informações atualizadas, praticamente em tempo real, o que inclui avanços e resultados de pesquisas científicas e tecnológicas. Os tópicos das projeções são múltiplos, incorporando as telecomunicações, a indústria petrolífera, os avanços científicos e tecnológicos em geral, a produção de lixo, o crescimento populacional, a produção agrícola, entre outros.

Para concluir a apresentação do Museu do Amanhã, é importante reforçarmos a centralidade do conceito de sustentabilidade em toda a dinâmica de funcionamento e debates da instituição. Afinal, o Antropoceno é a questão que a mobiliza. Uma das propostas do Museu é ser uma nova geração de museus de ciência, com ações de sustentabilidade convivência para diversos públicos, entendendo o hoje como o lugar da ação (MUSEU DO AMANHÃ, 2016). Além de potencializar discursos nesse sentido, o MA também realiza ações concretas. Uma das medidas adotadas é a dinâmica de captação de energia solar instalada em sua cobertura, através de um sistema fotovoltaico. Água fria do fundo da Baía de Guanabara é filtrada e utilizada para reduzir em 2°C a temperatura interior do ambiente. O espelho de água do Museu é preenchido, também, por águas da Baía. Já as imagens a seguir mostram que o Museu utiliza sistemas de reuso da água e aproveita os recursos da chuva para evitar desperdício.

Existem, contudo, críticas quanto ao projeto de sustentabilidade do Museu ou mesmo a falta de cuidado ambiental no lugar onde está a instituição, que se projeta como uma referência sustentável. Por exemplo, a

matéria “Rios flash new Museum of Tomorrow overlooks a big problem of today” (“O novo Museu do Amanhã do Rio tem em vista um grande problema de hoje”)³⁵, publicada no dia 19 de dezembro de 2015 no site do jornal estadunidense Washington Post, criticou o fato de a instituição dedicada ao meio ambiente estar bem ao lado da poluída Baía de Guanabara, onde aconteceram algumas provas esportivas das Olimpíadas de 2016. O texto apresenta depoimentos do curador do Museu do Amanhã, Luiz Alberto Oliveira, de que o Museu tem ciência do problema, que aliás é abordado em eventos da instituição. De qualquer forma, um significativo problema histórico local permanece sem solução, mesmo após muitas promessas políticase com a instalação de um museu cujo tema central é o Antropoceno e o meio ambiente.

A proposta do Museu do Amanhã trabalha com duas tipologias de museus de ciências: a dos museus com acervo e que retratam a natureza e o ser humano; e a dos museus que possibilitam ao visitante desfrutar de experiências científicas e entender como se manifestam fenômenos da C&T. Segunda esta ideia, o MA inauguraria uma via alternativa, cuja principal característica seria ade proporcionar acervo imaterial composto por possibilidades de futuro a ser construído coletivamente. O elemento central dessa proposta é o Antropoceno (figura 8), desafio histórico que liga o contexto global à consciência e à responsabilidade local e individual. A ideia dessa nova era geológica exige de instituições como o MA esforços na promoção da educação científica e do engajamento, elementos fundamentais para o exercício da cidadania na dinâmica da relação entre a ciência e a sociedade.

Figura 8: Módulo expositivo do Antropoceno.



Fonte: Jornal digital Tribuna do Sertão de Alagoas visto em 15/01/2019:

<http://www.tribunadosertao.com.br/2015/12/museu-amanha-rj-sera-inaugurado-nesta-quinta-17/>

6. A ERA DOS HUMANOS?

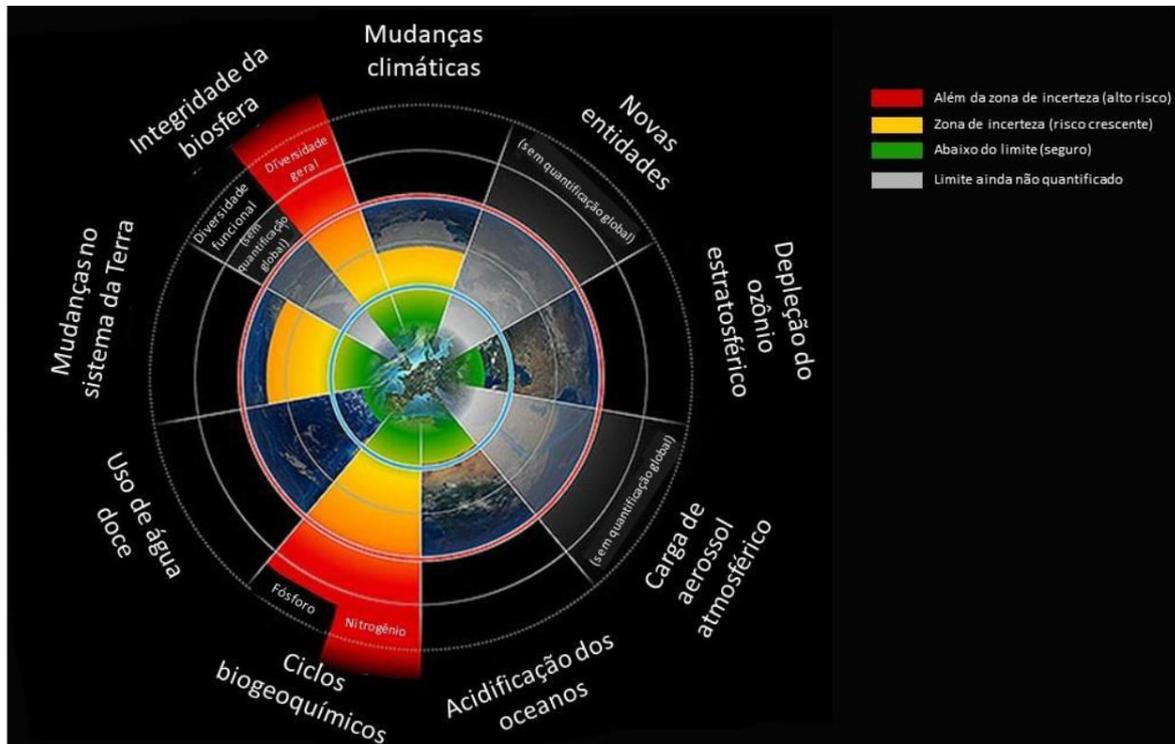
Para entender a mensagem do Museu do Amanhã aqui discursaremos sobre as eras geológicas da Terra e a teoria a Era Antropoceno, trazida na expografia do museu, mas ainda não reconhecida pela totalidade da comunidade científica.

O Antropoceno diz respeito ao entendimento de que o planeta Terra transita por uma novo período geológico, resultante do impacto da ação do homem, que estaria alterando o equilíbrio do meio ambiente (gráfico 4), inclusive a dinâmica atmosférica, climática e a biodiversidade em escala planetária (KOLBERT, 2015). O termo Antropoceno foi cunhado pelo biólogo americano Eugene F. Stoermer, na década de 1980, mas foi popularizado a partir dos anos 2000 pelo químico holandês Paul Crutzen, vencedor em 1995 do Prêmio Nobel de Química. Seria a sucessão do Holoceno, período geológico vivenciado pela humanidade há 11.500 anos (SANTAELLA, 2016). O uso do termo Antropoceno foi discutido por cientistas durante o 35º Congresso Internacional de Geologia, da International Commission on Stratigraphy (ICS) (Comissão

Internacional sobre Estratigrafia), realizado em setembro 2016, na cidade de Cape Town, na África do Sul. O líder do grupo de trabalho do referido Congresso foi o geólogo britânico Jan Zalasiewicz, da University of Leicester. A data do início da nova era é assunto de debate entre os cientistas favoráveis à ideia de seu surgimento. Zalasiewicz sugere o dia 16 de julho de 1945 como início desse período, já que foi nesta data que houve o primeiro teste de uma bomba atômica, no deserto do Novo México –seria uma prova de que a humanidade é capaz até de interferir na porcentagem de elementos radioativos. Já outros autores consideram que “o Antropoceno começou bem antes, com a Revolução Industrial, ou então, com o crescimento explosivo da população após a Segunda Guerra Mundial” (KOLBERT, 2015, p.213). O desenvolvimento da agricultura e o início da Revolução Industrial levaram a um explosivo crescimento populacional, que hoje atinge 7,3 bilhões de seres humanos. Éramos cerca de 700 milhões em 1750, no início da Revolução Industrial e, somente no século XX, a população humana cresceu de 1,65 para 6 bilhões. Tal crescimento populacional fez pressões importantes sobre os recursos naturais do planeta (gráfico 3) A necessidade crescente de fornecimento de alimentos, água, energia e mais recentemente de bens de consumo em geral está transformando a face da Terra (ARTAXO, 2014). A ideia do advento do Antropoceno tem sido acolhida por pesquisadores de diversas áreas acadêmicas, tornando-se cada vez mais um campo interdisciplinar, analisado por distintas e complexas perspectivas. Artaxo (2014) entende que a responsabilidade pela emergência da nova era não deve ser atribuída à humanidade como um todo, mas às ações, políticas e à filosofia de um pequeno grupo de pessoas com ampla concentração de influência neste sistema de produção. Alguns autores abordam a proposta de substituição do termo Antropoceno pelo Capitaloceno para representar esse contexto que associa capitalismo (acumulação de capitais e busca por potencialização dos lucros empresariais), política e degradação ambiental. As discussões sobre a emergência de um novo tempo geológico e sobre a sua datação, assim como a incorporação dessa temática por diversas áreas acadêmicas, parecem ter criado um ambiente propício a iniciativas como a do Museu do Amanhã, que trazem a discussão do Antropoceno para o grande público. A narrativa da exposição principal está centrada na apresentação da

humanidade como agente geológico responsável direto pela transformação ambiental do planeta.

Gráfico 4: Limites Planetários na interpretação de Steffen et. al. como Características do Antropoceno.



Fonte: Paulo Artaxo na Revista USP 2014 vista em 15/01/2019:

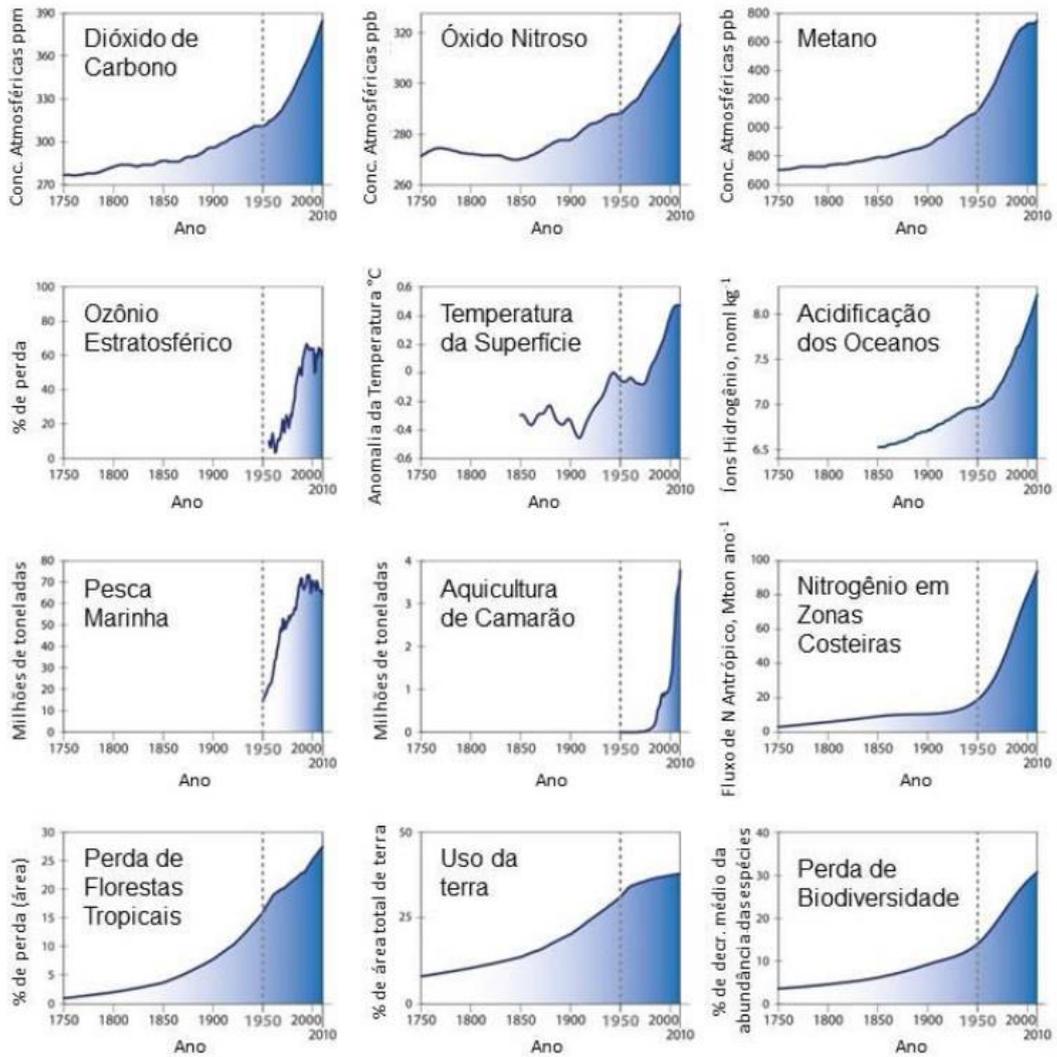
<https://docplayer.com.br/12372166-Uma-nova-era-geologica-em-nosso-planeta-o-antropoceno-paulo-artaxo.html>.

Holoceno (“Whole Whole”) é o nome dado à geologia pós-glacial, época dos últimos dez a doze mil anos, conforme acordado pelo Congresso Geológico Internacional em Bolonha em 1885 (Encyclopaedia Britannica 1976). Durante o Holoceno, acelerou-se no período industrial e a humanidade se transformou em uma força geológica e morfológica significativa, como cedo por um número de cientistas. Assim, em 1864, Marsh publicou um livro com o título “Homem e Natureza”, mais recentemente reimpresso como “A Terra como Modificado pela Ação Humana” (CRUTZEN 2000). Stoppani em 1873 avaliou a humanidade como uma “nova força telúrica que no poder e na universalidade pode ser comparada as forças maiores da terra” [citado de Clark]. Stoppani já falouda era do antropoceno. A humanidade já habitou ou visitou todos os lugares em Terra; ele até pôs os pés na lua. O grande geólogo e biólogo russo Vernadsky (1998) em 1926 reconheceu o crescente poder da humanidade em ambiente com o seguinte

excerto "... a direção em que o processos de evolução devem prosseguir, nomeadamente para aumentar a consciência e pensamento, e formas que têm influência cada vez maior em seu entorno ". Ele, o padre jesuíta francês P. Teilhard de Chardin e E. Le Roy em 1924 cunhou o termo "noosfera", o mundo do pensamento, para marcar o crescente papel desempenhado pela inteligência humana e talentos tecnológicos na formação de sua próprio futuro e meio ambiente (CRUTZEN, 2000).

Éramos cerca de 700 milhões em 1750, no início da Revolução Industrial e, somente no século XX, a população humana cresceu de 1,65 para 6 bilhões. Tal crescimento populacional fez pressões importantes sobre os recursos naturais do planeta. A necessidade crescente de fornecimento de alimentos, água, energia e mais recentemente de bens de consumo em geral está transformando a face da Terra (Paulo Artaxo sobre aumento da população mundial).

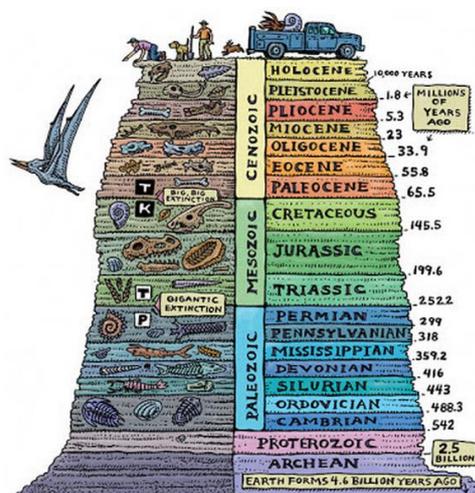
Por mais que o novo conceito da época do Antropoceno não seja consensual na comunidade científica, de farto traz dados alarmantes e importantes de serem discutidos, que interferem diretamente no meio ambiente e nas vidas presentes, paltados a partir dos estudos de educação museal.



FONTE: PAULO ARTAXO PELA REVISTA USP, 2014, ADAPTADO POR STEFFEN ET. AL., VISTO EM 15/01/2019.

6.1. UM CONTEXTO SOBRE ERAS GEOLÓGICAS

FIGURA 9: REPRESENTAÇÃO DIDÁTICA DAS ERAS GEOLÓGICAS.



Fonte: Site da Casa de Vidro visto em 15/01/2019: <https://acasadevidro.com/2015/07/09/nova-era-o-advento-do-antropoceno-segundo-michel-serres/>.

Nesse subcapítulo as Eras Geológicas serão apresentadas, suas variações temporais e suas principais características, assim como costumam ser apresentadas em outras instituições educativas formais e não formais.

A Terra é um planeta que segue em constante evolução determinada pelos seus movimentos e as consequentes forças geológicas da natureza. Ao longo dessa jornada, estudos geológicos de rochas e fósseis demonstraram que ela passou por transformações significativas (figura 9) em sua crosta e atmosfera desde sua origem, há cerca de 4,5 bilhões de anos (ARTAXO, 2014). Atualmente temos a tabela a seguir que demonstra as Eras e as divisões que a Terra passou:

Tabela 1: Escala de tempo geológico da Terra sem a inserção do Antropoceno e

principais acontecimentos.

Éon	Era	Período	Época	Início (milhões de anos)	Acontecimentos
Fanerozoico	Cenozoica	Quaternário	Holoceno	0,01	- Formação das civilizações e constituição do tempo histórico;
			Pleistoceno	1,6	- Surgimento do homem;
		Terciário	Plioceno	5,2	- Primeiros homínidos;
			Mioceno	23	- Avanços na formação dos atuais continentes;
			Oligoceno	36	- Surgimento dos campos e pradarias;
			Eoceno	57	- Primeiros roedores e baleias;
			Paleoceno	65	- Domínio dos mamíferos na Terra.
	Mesozoica	Cretáceo		135	- Extinção dos dinossauros e outras formas de vida primitivas; - Surgimento dos mamíferos e das aves;
			Jurássico	205	- Início da fragmentação do Pangeia;
			Triássico	250	- Primeiros Dinossauros.
	Paleozoica	Permiano		290	- União entre Gondwana e Laurásia na formação do continente Pangeia;
			Carbonífero	355	- Surgimento e difusão dos répteis;
		Devoniano		410	- Formação das primeiras florestas; - Origem das Bacias Sedimentares;
Siluriano			438	- Primeiros animais terrestres;	
Ordoviciano		510	- Glaciações e surgimento dos peixes;		
Cambriano		570	- Primeiros animais invertebrados e algas marinhas.		
Pré-Cambriano	Proterozoica			2.500	- Primeiras formas de vida;
	Arqueozoica			4.500	- Formação da Terra; - Origem das rochas e primeiras formas de relevo.

Fonte: Blog de Paleontologia e evolução visto em 15/01/2019:

<https://paleontologiaeevolucao.blogs.sapo.pt/eras-geologicas-938>.

A escala de tempo da formação da Terra está dividida em éons, eras, períodos, épocas e idades, que se baseiam nos grandes eventos geológicos da história do planeta. Embora devesse servir de marco cronológico absoluto à Geologia, não há concordância entre cientistas quanto aos nomes e limites de suas divisões. A versão aqui apresentada baseia-se na edição de 2004 do quadro estratigráfico Internacional da Comissão Internacional sobre Estratigrafia da União Internacional de Ciências Geológicas (ARTAXO, 2014).

Essa divisão é organizada em unidades geocronológicas e está associada a unidades cronoestratigráficas, que estrutura os estudos das rochas baseados em suas idades. A correspondência entre essas escalas está na tabela a seguir e é de suma importância visto que a partir dela é possível compreender a relação

que os estudos sobre as idades das rochas tem a ver com o tempo da Terra.

Tabela 2: Relação entre unidades cronoestratigráficas e geocronológicas.

Correspondência entre unidades cronoestratigráficas e geocronológicas	
Cronoestratigráficas (corpos de rocha)	Geocronológicas (tempo)
Énotema	Éon
Eratema	Era
Sistema	Período
Série	Época
Andar	Idade
Cronozona	Cron

Fonte: Blog de Estratigrafia e Paleontologia visto em 16/01/2019:

<http://estpal08.blogspot.com/2008/>.

7. CONTROVÉRSIAS EM MUSEU DE CIÊNCIAS

Os museus de ciências vêm cada vez mais assumindo seu propósito de ser um espaço onde a interação entre ciência e sociedade, onde permeia a divulgação científica e a educação museal, ocorra ampliando os questionamentos do público para emergir uma ciência cidadã, crítica e política, de modo que exerça sua influência na construção social. Uma forma de facilitar esse processo do papel dos museus na construção social é quando temas polêmicos e controversos que envolvem aspectos ligados a ciência podem fazer parte de suas exposições e de seus projetos educativos (MARANDINO, 2016).

Sabemos que a ciência e a tecnologia fazem parte da cultura científica de muitos povos a algum tempo, trazendo como produtos inovações benéficas às sociedades, avanços científicos e tecnológicos e gerado assuntos sociocientificamente potentes, como por exemplo, viagem espacial à marte, o retorno necessário do questionamento da teoria da Terra plana, origem e motivos políticos de grandes queimadas de nossas principais florestas, nanotecnologias, disseminação e cura de doenças, entre outros. A abordagem de assuntos sociocientíficos nos espaços de museus está associada a construção de um tipo de cidadania que prioriza a compreensão e a participação em discussões contemporâneas a assuntos complexos relacionados a polêmicas e avanços da ciência na sociedade

(BADER, 2003). Há mais de quatro décadas, Jim Gallagher defende a importância de relacionar ciência, tecnologia e sociedade para que haja a formação de futuros cidadãos capazes de explorar as interfaces entre ciência e o mundo social (AIKENHEAD, 2006; PEDRETTI; NAZIR; 2011).

Motivar jovens a refletirem sobre futuros alternativos é a peça chave para contribuir com a formação de questionadores capazes de tomar decisões que mantenha ou melhore o bem estar da humanidade, que priorizem a vida na Terra. Esse é um movimento contemporâneo conhecido como “Estudos futuros” (BELL, 1996; LLOYD; WALLACE, 2004). A educação ambiental crítica é uma resposta direta às preocupações do meio ambiente e envolve a compreensão e a apreciação da interconexão entre todas as formas de vida, promovendo decisões conscientes e responsáveis e atuando de forma que todos os seus habitantes estejam conscientes dos sistemas de organização das relações, sabendo que há diferentes contextos sociais de realidades, que influenciam diretamente na qualidade de vida das pessoas e de todas as formas de vida (MARANDINO, 2011).

Muitos assuntos sociocientíficos são controversos, cheios de ambiguidades e vulneráveis a diversas perspectivas. Facilmente há neles tensões entre prosperidades econômicas e preservação ambiental. Contudo, assuntos controversos podem gerar respostas intensas e apaixonadas, sendo perigosíssimas, visto que ascende uma discussão cega, onde o ego na psíque não possibilita um diálogo, facilmente criando assim ondas de fanatismos capazes até de eleger um candidato na política.

Controvérsias envolvem diferentes partes, estimulam o questionamento sobre a construção de fatos e teorias, evidenciam os processos sociais, econômicos e políticos da ciência e sobre como o conhecimento é negociado, utilizado e incluem relações de poder. Assuntos sociocientíficos contribuem para proporcionar diálogos sobre assuntos controversos em salas de aula e em exposições de museus. Sobre trazer temas controversos para esses espaços, segundo Marandino (2011):

Espera-se que esses processos considerem e estimulem as capacidades dos sujeitos em: (i) compreender assuntos socioci-

entífico, (ii) formular visões próprias e pontos de vista sobre esses assuntos, (iii) reconhecer as forças sociais, políticas e econômicas que influenciam as atividades científicas e tecnológicas (iv) tomar decisões de forma responsável e informada (considerando componentes morais e éticos) e (v) atuar em sua realidade.

Dois dos focos descritos por Pinch e Leuenberger (2006) – *nova sociologia da ciência e estudos sociais e contemporâneos sobre C&T* – são interessantes temas de reflexão para refletir sobre a conceitualização e o desenvolvimento e/ou análise de exposições em museus de ciências que buscam tratar assuntos críticos, complexos e controversos na interface CTSA. Estes focos priorizam o estudo das controvérsias científicas como associadas aos processos de produção de conhecimento (dentro da comunidade acadêmica), bem como a contextos que extrapolam estas comunidades.

Toda exposição deveria ter o potencial de tratar assuntos controversos – no caso do Museu do Amanhã, a exposição principal trás o conceito do Antropoceno, teoria até então sem consenso na comunidade científica – além do fato de trabalhar com um assunto controverso em uma exposição, é importante perceber e valorizar as reações dos visitantes, em termos de crenças, sistemas de valores e considerações morais (Como os visitantes se relacionam com o assunto abordado? Quais são os seus pontos de vista?). Neste sentido, seria essencial que estes espaços tivessem também o potencial de convidar ativamente os visitantes a formularem posicionamentos sobre os assuntos tratados (PEDRETTI, 2002; 2004). Apesar de trazer um tema controverso, o Museu do Amanhã dá a possibilidade do público refletir sobre o assunto e criar esse espaço de diálogo onde sua forma de pensar tem espaço para ser ouvida? Cabe essa reflexão neste estudo.

Vale ressaltar que os museus de ciência são, por excelência, locais promotores de diálogo entre ciência e sociedade, seja por meio de suas exposições ou de qualquer ação educativa, como também por meio da atuação de mediadores, produção de materiais didáticos, compartilhamentos em redes sociais, rodas de conversas, palestras, eventos de divulgação e popularização da ciência, entre outros. Contier (2009) discute sobre a pouca representatividade de exposições

que problematizam e trazem assuntos controversos sobre ciências. De acordo com a autora, as ausências dessas questões nas exposições de museus podem ser compreendidas por diversos motivos, como: a falta de recursos, os vários interesses políticos dentro das instituições, a falta de equipe qualificada, o pouco tempo para elaboração das exposições e a temporalidade de exposições de longa duração. No entanto é possível mapear algumas exposições que têm sido criadas nesta linha, como: A Question of Truth (exposição permanente do Ontario Science Centre, Canadá), Comer (exposição temporária do Parque Explora, Medellín, Colômbia) e a exposição itinerante brasileira Sentidos do Nascer (parceria do Ministério de Saúde e da Universidade Federal de Minas Gerais). Essas exposições poderiam representar uma nova tendência no campo dos museus de ciências, a ser explorada tanto do ponto de vista da pesquisa como dos processos de produção que elas obtiveram (MARANDINO, 2016).

Para essas instituições que, historicamente, estão acostumadas a apresentar uma ciência única e acabada a abordagem de um tema controverso é um desafio. No cenário internacional, desde os anos 90, já encontramos exemplos de ações museais que buscam lidar com histórias “incompletas”, e cujo os significados não são claros, com a incerteza do conhecimento, com resultados provisórios contestáveis, bem como com especialistas que, muitas vezes, discordam entre si (MARANDINO, 2016).

Ainda são raros os trabalhos sobre controvérsias em Museus de Ciências. Em geral, essas poucas pesquisas têm se centrado em três questões principais: 1) compreender por que museus e centros de ciências evitam uma temática controversa (baixa representatividade), 2) analisar a forma como exposições retratam os temas controversos (análise do discurso expositivo) e 3) investigar formas de interação entre público e temas controversos (MARANDINO, 2016). No caso dessa pesquisa, estamos mais próximos da questão 2 porém, ao invés de uma metodologia que abarca a análise do discurso expositivo, a maneira escolhida para fazer análises é a partir da construção de transposição didática.

Um estudo sobre quatro exposições europeias que retratavam temas controversos sobre neurociências, realizado por Marandino (2016), apontou que os museus tendem a funcionar apenas como um divulgador de uma ciência inquesti-

onável, omitindo as controvérsias científicas e retirando de cena os demais atores e seus argumentos. Para eles, dessa maneira, as instituições museais deixam de exercer sua autonomia na construção dos discursos sobre as ciências com a sociedade. Segundo os autores, a maior preocupação das equipes que são responsáveis pela concepção das exposições analisadas era a “transmissão” dos saberes científicos considerados necessários para que o público compreendesse os termos da controvérsia em um debate social, reforçando o tradicional modelo de déficit na comunicação das ciências.

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse capítulo espera-se discorrer em relação aos resultados que surgirem sobre a concepção do módulo expositivo Antropoceno da exposição principal do Museu do Amanhã, assim como os modelos científicos e didático são trazidos e as discussões relacionadas às controvérsias sobre o discurso proposto.

A partir da análise documental realizada nesse estudo pode-se compreender como foi pensada a concepção do módulo expositivo que apresenta o conceito Antropoceno, presente na exposição principal do Museu do Amanhã *As tendências para o Amanhã*. Abaixo há duas tabelas encontradas no Plano Curatorial que descrevem tecnicamente as áreas expositivas estudadas. O módulo é dividido em duas partes: na primeira (tabela 4) Encontram-se 6 grandes telas que projetam um simulador audiovisual, onde passa um filme em *looping* de aproximadamente cinco minutos que aborda questões sobre aumento populacional, mudanças climáticas e outros assuntos que se relacionam com o Antropoceno, trazendo imagens impactantes, design artístico que prende a atenção, músicas de efeito e frases curtas para fazer refletir (PLANO CURATORIAL Museu do Amanhã, 2015). Para interagir com o aparato, o público se disponibiliza na parte central das seis grandes telas (tabela 5), fazendo parecer com que as informações sejam grandiosas e dando a entender que estão desabando em cima do público, efeito bem simbólico à forma como o Museu do Amanhã trabalha esses conteúdos e como quer que o público os receba, despejando informações e trazendo para uma reflexão de protagonismo e responsabilidade social. Já na segunda área (tabela 5) encontram-se as Cavernas da Compreensão, onde há telas com informações adicionais sobre temas que conversam com o Antropoceno, como o

aumento da população mundial, grandes impactos durante a história da humanidade e notícias atuais sobre ciências e tecnologias.

Tabela 3: Descrição do módulo expositivo do Antropoceno descrita no Plano Curatorial do Museu do Amanhã:

1. Antropoceno:

TIPO DE EXPERIÊNCIA	Principal
OBJETIVO	Apresentar os processos pelos quais a expansão humana pelo planeta se deu, acelerando-se exponencialmente nos últimos dois séculos, em particular nas últimas seis décadas.
EXPERIÊNCIA CORRELATA	Amanhãs: jogo da pegada ecológica e jogo das civilizações
CAPACIDADE DE PÚBLICO	Coletiva
TIPO DE SUPORTE	Simulador audiovisual
CONSULTORES RESPONSÁVEIS	Gilvan Sampaio, Julia Reid e José Augusto Pádua

Fonte: Livro do Museu do Amanhã, 2017 - visto em 20/08/2018.

O simulador audiovisual apresentado tem um potencial artístico bem grande, visto que a linguagem é construída com as imagens apresentadas e não têm um foco de ser primordialmente informativo, o vídeo é abrangente e passível de diversas interpretações sobre o Antropoceno. No entanto, ao ver o vídeo, fica clara a posição do Museu do Amanhã em relação às suas escolhas de informação, apresentando dados globais e neutros, não conversando muito com os problemas locais sobre os impactos de grandes empresas, poluição da Baía de Guanabara ou questões da população e cultura local.

Tabela 4: Descrição do módulo expositivo Cavernas da Compreensão descrita no Plano Curatorial do Museu do Amanhã:

2. Cavernas da Compreensão:

TIPO DE EXPERIÊNCIA	Secundária
OBJETIVO	Apresentar a força da atividade humana sobre o planeta, capaz de alterar dinâmica dos sistemas terrestres.
EXPERIÊNCIAS CORRELATAS	Os Quatro Oceanos; A Terra é Azul; Simulação do Clima; Ecossistema Externo; Somos 10 Bilhões; Exploração Planetária; Consumo; Naturato
CAPACIDADE DE PÚBLICO	Coletiva
TIPO DE SUPORTE	Instalações interativas multimídia no interior de quatro totens contendo backlights e telas com conteúdo explicativo sobre a expansão humana, o impacto global, crescimento da compreensão e grande aceleração. Também há o poema A rosa de Hiroshima, escrito por Vinícius de Moraes, impresso na parede lateral aos totens. Em algumas telas são exibidas reportagens recentes produzidas por grandes agências de notícias.
CONSULTORES RESPONSÁVEIS	Gilvan Sampaio, Julia Reid e José Augusto Pádua

Fonte: Livro do Museu do Amanhã, 2017 - visto em 20/08/2018.

Em relação aos temas abordados nas Cavernas da Compreensão pode-se identificar: A Grande Aceleração; Crescimento da Compreensão; Impacto Global e

Expansão humana. Temas globais que reforçam as escolhas do Museu do Amanhã em como abordar o conceito de Antropoceno. Analisando os documentos construídos pela equipe do Museu do Amanhã em nenhum momento há um questionamento sobre se a teoria é válida ou não, visto que seria coerente que essa discussão existisse na exposição, já que ela existe atualmente na comunidade científica. Porém, ao contrário disso, a equipe de conteúdo do Museu do Amanhã optou por trabalhar o Antropoceno como sendo uma teoria científica comprovada e aceita pela comunidade científica. Essa observação vai sendo melhor estruturada nas etapas seguintes da metodologia, uma vez que foram feitas visitas no espaço e construídos modelos científicos e didático sobre a exposição.

8.1. O ANTROPOCENO NO MUSEU DO AMANHÃ

A teoria do Antropoceno será abordada. Falaremos de seu idealizador e de seus popularizadores, suas principais características e o que pode garantir a teoria de ser uma verdade. A Era dos Humanos de fato existe? Somos capazes de dominar e manipular a natureza?

Com a visita à exposição principal *As tendências para o Amanhã* pode-se observar diversos detalhes construídos pela Gerência de Conteúdo do Museu e que fazem influência nas visitas de seus públicos. O modelo expositivo Antropoceno é o momento central da Exposição Principal: tanto espacialmente, já que se encontra bem no meio do percurso, como em termos conceituais, pois discute nossa condição e a do planeta, o que é primordial para a mensagem que o Museu quer passar a seus visitantes. Logo na entrada do módulo que fala sobre o Antropoceno, na parede à esquerda (considerando que o público esteja fazendo o percurso linear da narrativa), há o título do módulo, que é o próprio termo: Antropoceno (figura 10).

Figura 10: Título e descrição na entrada do Módulo expositivo Antropoceno.



É possível observar que o título da exposição, junto à descrição da mesma que se encontram na parede, por mais que tenha uma fonte bem grande, não é algo atraente para os visitantes. Talvez pela escolha da cor da letra, um cinza numa parede gelo, e por ter a sua frente as seis telas gigantes do simulador audiovisual, com todas as suas imagens e vídeos com cores atrativas, sonorização no espaço e o conjunto disso tudo dando um efeito de espetacularização. Há ainda um banco encostado na parede na altura do título, que faz com que as pessoas se sentem de costas a eles e descansam observando de longe as grandes telas ou fazendo qualquer outra coisa do seu interesse, muitas vezes, como no registro, é usando smartphone.

Uma outra característica do módulo do Antropoceno são as imagens impactantes que aparecem no simulador audiovisual (figura 10). O filme tenta demonstrar de uma forma poética e artística a proposta de uma nova Era geológica chamada Antropoceno. A teoria foi proposta oficialmente numa publicação em 2000, por Crutzen que ganhou o Prêmio Nobel de química cinco anos antes. Durante os quase 5 minutos de filme, o aparato proporciona perguntas aos visitantes, apresenta uma série de dados científicos sobre impactos ambientais e envolve com cenas da natureza, do meio urbano, de catástrofes e rostos diversos (figura 11) com uma capacidade grande de representatividade, onde é possível que os visitantes se enxerguem nos rostos demonstrados durante o filme, contribuindo para uma reflexão sobre o nosso protagonismo nessa história.

Figura 11: Imagens de pessoas diversas no vídeo em looping nas telas do Antropoceno.



Seguindo a análise do aparato expositivo, é possível ver de fato como o Museu responsabiliza o visitante, porém não deixando de se incluir usando a primeira pessoa do plural, quando os assuntos são impactos ambientais e o Antropoceno, como podemos ver no discurso da foto 12. É possível observar a postura que os visitantes ficam no espaço, como recebedores de informação e conhecimento, mas a reflexão é trazida para nos puxarmos como protagonistas e não expectadores.

Foto 12: “Nós moldamos o presente” – Discurso do Antropoceno.



Para embasamento e contextualização da própria apresentação, a gerência de conteúdo criou uma estratégia museológica onde os visitantes pudessem receber muitas informações diferentes de uma vez só. Diversos tipos de impactos ambientais, como quantidade de mamíferos extintos e quantidade de rios que viram esgotos em países em desenvolvimento são apresentados (figura 13). Esses dados sofrem alterações sempre que necessário pois há a necessidade de constante atualização dos conhecimentos científicos em uma exposição num Museu de Ciências – vivemos tempos de ataques à ciência (Luiz Alberto Oliveira, 2018). É um desafio para qualquer Museu de Ciências trazer conflitos, questões políticas e tensões que estão dentro da produção do conhecimento científico porém seria o ideal para que pudéssemos trazer de fato o questionamento e formação de opinião do público em relação à ciência na sociedade.

Figura 13: Dados científicos de embasamento apresentados.



Fonte: Compilação da própria autora.

Além do simulador audiovisual que traz esse momento espetaculoso, informativo e reflexivo, há as cavernas da compreensão (figura 14), que dialogam com o público de forma interativa, a partir de telas touch, com noticiários sobre ciência e tecnologia e textos descritivos com informações mais específicas sobre o tema, onde o público pode ler e direcionar o que quer ler.

Figura 14: Cavernas da compreensão.



Uma alternativa para visitar a exposição principal de forma personalizada, a partir do cadastro de suas informações no cartão Íris, que também é o ingresso do visitante. Ao se aproximar das telas e aparatos tecnológicos, as pessoas encontram uma sinalização (figura 15) para passar a

Íris e ir registrando a sua visita no sistema cérebro do Museu, o que garante uma aproximação do público.

Figura 15: Visita personalizada, interação com o público a partir do cartão Íris.



Fonte: Compilação da própria autora.

A equipe de conteúdo produziu o módulo expositivo Antropoceno a partir das orientações do Curador Luiz Alberto Oliveira, físico e cosmólogo (MUSEU DO AMANHÃ, 2016). É comum perceber o risco que há de surgir um distanciamento da concepção da exposição com como os públicos usam o espaço expositivo, ao invés de aproximá-lo. No caso do Museu do Amanhã foi visível perceber que o espaço museológico é convidativo, porém envolve os públicos numa interpretação poética e errônea dentro dos estudos de geologia sobre Eras geológicas, visto que Antropoceno ainda não foi aceito de forma consensual pela comunidade científica, sendo assim reconhecido como uma controvérsia científica (MARANDINO, 2016). Além disso, a teoria do Antropoceno descreve um Período geológico e não uma Era, como é apresentado na exposição. Há grandes diferenças entre as nomenclaturas.

Para fazer a concepção de um espaço expositivo é importante fazer o questionamento: que condições podemos conceber para que os visitantes possam aproveitar o espaço, relacionar seus conhecimentos e sabedoria com a ciência que influencia as questões sociais, econômicas e políticas da sociedade? As estratégias de planejamento também fazem parte da postura política da equipe que deve procurar uma atuação mais democrática (CURY, 2005). Podemos perceber que o Museu do Amanhã trouxe o conceito de Antropoceno em sua exposição de uma forma política neutra, sem falar diretamente das grandes questões que realmente causam impactos sociais e ambientais, que são a desigualdade social e o poder nas mãos de grandes empresas, interferindo assim nos nossos culturas, relações e estilos de vida.

Podemos ver numa exposição em Museus de Ciências a divulgação científica se relacionando intrinsecamente com os processos de ensino/aprendizagem e a comunicação/diálogo que ocorre com os visitantes (FALCÃO, 2015). Para compreender como esse estudo pensou a transposição didática, ou seja, a captação do conhecimento científico e transformação dessa em conhecimento didático, foram feitos nesse estudo modelos científicos utilizando Diagramas Ishikawa, para representação da teoria científica sobre o Antropoceno e modelos

didáticos, interpretando as transformações do conhecimento dentro da exposição principal do Museu do Amanhã. O primeiro modelo científico (ANEXO A) foi estruturado a partir do artigo que apresentou pela primeira vez o conceito de Antropoceno, escrito por Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer, publicado pela revista *Global Change: News Letter* nos anos 2000. Foi a partir dessa publicação que a comunidade científica passou a discutir sobre a possibilidade de estarmos vivendo em um novo período geológico. A discussão repercutiu e fez com que Crutzen ganhasse o prêmio Nobel pela proposta de nova teoria. Em 2015 Lewis, Simon L. e Maslin, Mark publicou mais uma vez sobre o Antropoceno, porém, dessa vez, com mais detalhes no embasamento científico e evidenciando as críticas e questões que permeavam o conceito, como por exemplo, o início do período, onde alguns estudiosos afirmam que iniciou com o início da agricultura e outros afirmam ter iniciado durante a revolução industrial, com o surgimento das máquinas a vapor. Em 2015 também estava sendo inaugurado o novo Museu de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, o Museu do Amanhã, que trouxe o conceito do Antropoceno de uma forma central na exposição de longa duração. O segundo modelo científico (Anexo B e C) foi estruturado a partir dessa nova publicação de Crutzen. Fazer esses 2 modelos foi importante para contextualizar de onde surgiu o Antropoceno e perceber quais foram as escolhas de discurso que a gerência de conteúdo do Museu do Amanhã fez para sua exposição. Nos anexos A e B estão esses dois modelos.

Para construir os modelos científicos nos Diagramas de Ishikawa, foram trazidas quatro esferas que achamos importantes descrever para compor o conceito de Antropoceno: *Por que Antropoceno?*; *Período*, *Causas* e *Consequências*. Na *Por que Antropoceno?* foram organizadas informações que justificam o uso do nome, onde os autores trazem um histórico de publicações sobre a ação da humanidade em relação à natureza. Em *Período* são apresentados os possíveis inícios do novo período geológico e em *Causas* e *Consequências* o que está sendo apresentado é mais óbvio.

Em *Por que Antropoceno?* Podemos ver no modelo científico 1 que desde o século XIX há estudos sobre o impacto da humanidade em relação à natureza. Em 1873, Stoppani argumentou sobre as ações da humanidade comparando-as como forças geológicas pelas suas capacidades destrutivas e de criação. Em

1926, o geólogo russo Viveradisky reconheceu o poder da humanidade como parte da biosfera. Segundo Crutzen, 2000, a expansão da humanidade vem crescendo tanto quanto em número tanto quanto em exploração per capita dos recursos da Terra. Por isso, Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer publicaram em 2000 um artigo para apresentar a proposta de um novo Período Geológico, o Antropoceno. Eles afirmaram que há muitos Impactos importantes e crescentes das atividades humanas na Terra, em todas as escalas globais e na atmosfera. Para eles, foi essencial enfatizar o papel central da humanidade na geologia e na ecologia, propondo o uso do termo Antropoceno, visando também que há muitos mais impactos por vir. O modelo científico 2 traz um discurso com mais certezas sobre os impactos da humanidade, discorrendo que agora esse impacto é global e é a causa dominante da maioria das mudanças ambientais contemporâneas. Os impactos da atividade humana provavelmente serão observáveis no contexto estratigráfico geológico. No entanto, traz um questionamento sobre os tipos de evidências que podem comprovar esse novo período, pois para definir uma unidade de tempo geológica, critérios formais devem ser atendidos. Mudanças na escala global deve ser registrado em material geológico estratigráfico, como rocha, geleira, sedimentos de gelo ou marinhos. Atualmente, não existe quando o Antropoceno começou, com datas propostas variando de antes do final da última glaciação até a década de 1960.

A partir dessa discussão entramos em *Período*, onde no modelo científico 1 escolhe uma data de início do Antropoceno, embora enxergue que há a proposta de diversas datas ao longo da história. Nesse modelo científico Crutzen traz o início do Antropoceno como sendo no final do século XVIII. Eles escolheram esta data porque, durante os últimos dois séculos, os efeitos globais das atividades humanas tornaram-se claramente perceptível. Este é o período em que os dados recuperados dos núcleos glaciais de gelo mostram o início de um crescimento nas concentrações atmosféricas de vários “gases de efeito estufa”, em particular o CO₂ e CH₄. Essa data de início também coincide com a invenção do motor à vapor de James Watt em 1784. Já no modelo científico 2, a evidência sugere que das várias datas propostas dois parecem estar de acordo com os critérios para marcar o início do Antropoceno: 1610 e 1964. O estabelecimento formal de uma época antropocêntrica marcaria uma mudança fundamental na relação entre os seres humanos e o sistema da Terra.

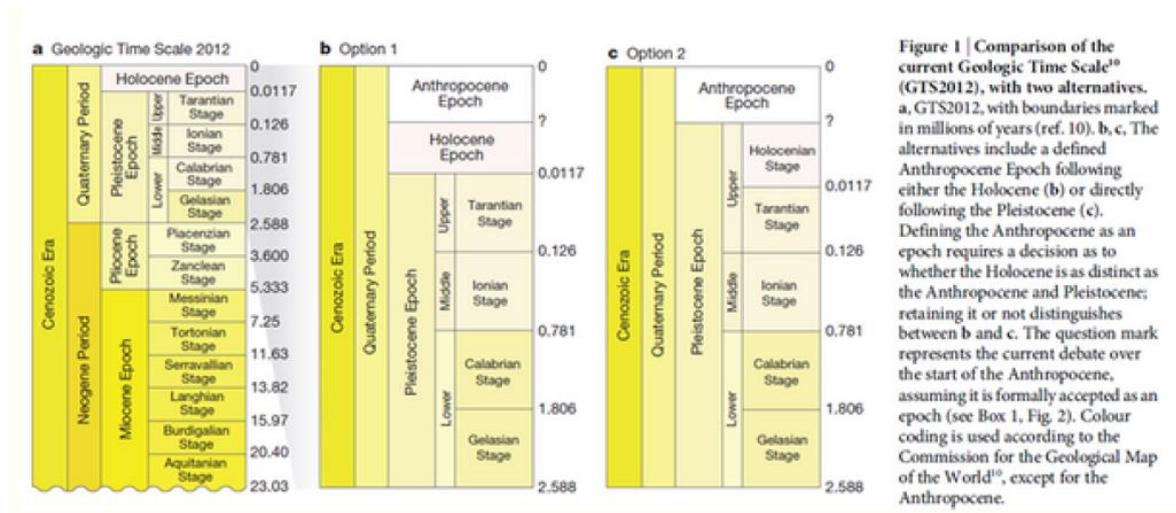
Em relação às *Causas*, podemos ver que ambos os modelos apresentam dados físicos, químicos, biológicos, sociais, políticos e econômicos para que o Antropoceno esteja acontecendo. No modelo científico 1 a população mundial cresceu 10 vezes mais, chegando hoje mais de 7 bilhões de pessoas e acompanhada com a população de gados (1,4 milhões), cerca de 1 vaca por família. A urbanização também aumentou 10 vezes mais. Tomou-se ciência de que os combustíveis fósseis criados em centenas de milhões de anos irão se esgotar em algumas gerações. Os gases químicos sintéticos sendo emitidos à atmosfera, como CO₂, CH₄, gases clorofluorcarbonados, SO₂ pela queima de carvão e óleo passaram a ser 2 vezes maior do que a soma de todos os gases naturais, como por exemplo o dimetil-sulfeto das algas marinhas. Vitousek afirma que 30-50% da superfície terrestre já foi modificada pela humanidade. Mais nitrogênios são fixados sinteticamente e aplicados como fertilizantes na agricultura do que fixados naturalmente em todos os ecossistemas terrestres; Mais da metade da água doce já era usada pela humanidade. Foi um período em que houve um aumento da taxa de extinção de espécies por mil a dez mil nas florestas tropicais. Foi vista uma perda de 50% dos mangues do mundo e a predação humana mecanizada (“pesca”) está removendo mais de 25% da produção primária dos oceanos nas regiões de ressurgência e 35% nas regiões de plataforma continental temperada desde então. Os ciclos biogeoquímicos dos sistemas de água doce também sofrem com os efeitos antropogênicos (CRUTZEN, 2000). Seguindo com o modelo científico 2 podemos observar que as causas do Antropoceno estão bem estabelecidas e continuam as mesmas, modificando apenas a nível dos impactos, que vão agravando a cada ano que passa.

Sobre as *Consequências* ambos os modelos científicos apresentam um quadro instigante, preocupante e desafiador, porém trazem reflexões possíveis e caminhos aos quais podemos investir para diminuir a catástrofe que nós, seres humanos, estamos a ponto de causar. No modelo científico 1, Crutzen aponta como direção o investimento necessário da comunidade global em relação à pesquisas e engenharias, assim fortalecendo gestões ambientais e sustentáveis. Já o modelo científico 2, o autor cita diversas consequências da atividade humana em relação ao meio ambiente, especificamente aos principais ciclos biogeoquímicos para a evolução da vida. Crutzen fala sobre a invenção do século XX - processo Haber-Bosch, que permite a conversão do azoto atmosférico em amoníaco para

utilização como fertilizante, alterou o ciclo global do nitrogênio tão fundamentalmente que a mais próxima comparação geológica sugerida se refere a eventos de cerca de 2,5 bilhões de anos atrás, sendo esse, além de consequência, mais uma prova de sua teoria.

Em 2015 o autor aprofunda um pouco mais a discussão sobre Eras Geológicas e, por conta disso, trazemos o *Dividindo o tempo geológico* no modelo científico 2, com a seguinte tabela 5:

Tabela 5: Estudos sobre Escala de Tempo Geológico da Terra.



A tabela apresenta duas alternativas sobre onde a Época do Antropoceno pode estar presente na escala de tempo geológico da Terra (LEWIS; MASLIN, 2015), enfatizando assim, a discussão ainda presente sobre as características desse possível novo período geológico.

O modelo didático sobre o Antropoceno foi construído baseado na transposição didática que ocorre na exposição principal do Museu do Amanhã. Ou seja, qualquer outra Instituição cultural, de educação e popularização da ciência que abordasse uma discussão sobre o Antropoceno teria seu modelo didático diferente pois as escolhas em como abordar o tema científico são feitas pela curadoria, equipes de conteúdo e educação do local (CHEVALLARD, 1991). Nos anexos D e E representamos as tabelas referentes ao modelo didático sobre Antropoceno do Museu do Amanhã.

Para produzir o modelo didático sobre o módulo expositivo do Antropoceno do Museu do Amanhã também utilizamos os quatro eixos utilizados nos modelos científicos: *Por que Antropoceno?*, *Período*, *Causas* e *Consequências*. Ampliando o diagrama na parte de causas e consequências, visto a necessidade.

Comparando o modelo didático com os modelos científicos, o eixo *Por que Antropoceno?*, que aborda a justificativa da teoria, de fato os três estão alinhados porém no modelo didático há uma linguagem simples, onde diz que o Antropoceno é a era geológica em que vivemos hoje, o momento em que o homem se tornou uma força planetária com impacto capaz de alterar o clima, degradar biomas e interferir em ecossistemas – e a se perceber como parte da ação e da transformação. Porém podemos captar o erro do Museu do Amanhã por chamar o Antropoceno como Era geológica. Isso é um erro científico e que o Museu trata como verdade. A nomenclatura certa não é utilizada na exposição principal, objeto de estudo dessa pesquisa, mas é utilizada no site do Museu e em palestras de especialisas que acontecem no Observatório do Amanhã.

Em relação ao *Período*, além de vermos uma simplificação no discurso do modelo didático, o que já é esperado, vemos que o Museu adota uma das datas previstas pela teoria científica e não discute sobre as possibilidades de diversos inícios para o Período Antropoceno. Segundo a narrativa do Museu, desde 1950 alteramos mais o planeta do que em toda nossa existência. O Museu do Amanhã relaciona o início do Antropoceno com a revolução industrial e o surgimento de máquinas a vapor.

No eixo *Causas* o modelo didático demonstra uma organização utilizada pela equipe de Conteúdo do Museu. No simulador audiovisual as causas são apresentadas pontualmente por temáticas, por exemplo, consumimos 430 milhões de Mwh de energia por dia; 2 milhões de toneladas de carne por dia; 11 bilhões

de litros de água por dia. Sem falar no discurso sobre o aumento da população mundial, trazendo dados de quantidade de pessoas que nascem e morrem todos os dias. No discurso das cavernas podemos ver causas sendo apresentadas de forma mais detalhada, essas sendo divididas em 6 eixos: Mudanças Climáticas, Crescimento da População e mais longevidade, Mais integração e diferenciação, Avanço da Tecnologia, Alteração da biodiversidade e Expansão do Conhecimento. Além dos gráficos e imagens presentes nas Cavernas, a linguagem é bem objetiva, mas simplificada, comparada aos modelos científicos (ANEXOS A, B E C).

No eixo *Consequências*, o modelo didático apresenta dois tipos de dados, como no eixo *Causas*, por se tratar de dois espaços complementares no módulo expositivo do Antropoceno. Em relação às consequências apresentadas no simulador audiovisual podemos evidenciar a acidificação dos oceanos, o aumento da temperatura da Terra, 25% das espécies de mamíferos sendo extintas, metade da população de animais desaparecendo, maior índice de emissão de CO₂ na atmosfera, aumento da poluição em todas as esferas, aumento desmatamento, aumento de resíduos tóxicos, aumento de produções industriais e de consumo. Em relação ao discurso das Cavernas sobre as consequências, o Museu também optou por dividir nos mesmos seis eixos que o tópico de *Causas*, como podemos ver no anexo D e E.

A transposição didática que acontece no Museu do Amanhã em relação ao discurso do Antropoceno fica evidente nesse estudo. Podemos ver que de fato ocorreu uma simplificação na linguagem e escolhas sobre as informações que seriam dispostas na exposição. Esses fatos estão de acordo com o processo de Transposição. Porém não podemos deixar de fazer críticas construtivas, a fim de trazer a reflexão e auxiliar a equipe do Museu do Amanhã para futuras atualizações no discurso. E essas críticas estão relacionadas a escolha do Museu em chamar o Antropoceno de Era e não de Período Geológico. Talvez essa escolha tenha surgido no processo de simplificação da Transposição didática porém vale lembrar que a Transposição não distorce o conhecimento e sim constrói linguagens alternativas para o público em questão. Dentro dos estudos geológicos há uma grande diferença entre Eras e Períodos e, por conta disso, é essencial que o Museu do Amanhã deixe isso claro. Outra questão para se abordar é em relação ao início do Período. Fica muito evidente nos modelos científicos de 2000 e 2015 o quanto que esse é um âmbito discutível. Porém o Museu do Amanhã faz a sua

escolha e trabalha a narrativa do Museu em relação à um início específico do Antropoceno, que é em 1950, durante a revolução industrial. Esses dois pontos não deveriam estar atrelados ao processo de simplificação de linguagem.

8.2. PROSAS E CONTROVÉRSIAS

Traremos nesse subcapítulo a discussão sobre temáticas da ciência controversas e que estão em exposições em museus de ciências. Como trazer controvérsias para debater com a sociedade? O Museu do Amanhã olha para o Antropoceno de forma crítica ao abordá-lo?

Trabalhar controvérsia científica dentro de Museu de Ciências é desafiador, visto que carregamos uma história onde as ciências bem estabelecidas pela comunidade científica e pela sociedade é que entram nas exposições, onde são trabalhadas como um marco teórico, a partir de evidências exemplificadas pelos objetos, e por conta disso, sendo limitadas às possibilidades do Museu em fazer a concepção das exposições. A teoria do Antropoceno é uma controvérsia científica pois ainda não há um consentimento se estamos de fato, nesse Período Geológico. Porém no Museu do Amanhã não é esclarecido essa questão ao público, durante uma visita. Durante um debate realizado no terceiro Encontro da ABCMC em setembro 2018 foi levantada essa questão ao Curador Luiz Alberto Oliveira e sua resposta a um questionamento foi a seguinte:

“O Antropoceno está numa posição central no ponto de vista espacial do museu, no ponto de vista narrativo do museu está uma instalação gigantesca chamada Antropoceno. Na discussão dos nossos consultores, cada um deles a gente convidava a estabelecer cenários possíveis com uma perspectiva de 50 anos, alguns 100 anos, cenários plausíveis mas improváveis com possibilidades dependendo das escolhas que fossem feitas. O desafio complementar foi como incorporar aquilo que nós sabemos ser a única informação sobre aquilo que podemos fazer no futuro, ou seja: como incorporar o inesperado na narrativa de previsões, projeções, estimativas. Por exemplo, mudança no direcionamento da corrente do Golfo ocasionando uma raptíssima nova idade do gelo, um resfriamento. No caso especificamente do Antropoceno, nossa referência principal foi Carlos Nobre, do INPE e IPCC. O conceito científico do Antropoceno não é um conceito sacramentado pela Sociedade Internacional de Estratigrafia que é o setor da co-

munidade Internacional de Geologia que sacramenta esta ou aquela época ou período geológico. Nós decidimos que aqui o Antropoceno não seria um conceito científico, seria um conceito político. Ou seja, diz a respeito o fato de que hoje é indiscutível que o conjunto da ação humana alcançou escala planetária e que as consequências dessas ações são de longa duração. Se constitui uma nova época, era ou período geológico é uma outra questão. Mas achamos de absoluta importância pensar que nossas ações mudarão as próximas décadas. Ao contrário das outras gerações que não tiveram ações humanas agora temos. Para nós o Antropoceno não é este conceito científico determinado, é sim um conceito político de que a comunidade hoje precisa se olhar e se reconhecer como essa força de transformação de alcance planetário. Está aí a decisão de colocar esse equipamento com o nome de Antropoceno. É uma cruz entre Stone Renck e os monumentos de monólitos de 2001, colocar como centro dessa experiência. A gente teve um desafio muito grande de como tornar o museu experienciável para seres humanos a partir de 8 anos de idade. Se sabe ler o museu tem que ser experienciável. De 8 a 108 o museu tem que ser experienciável. Uma visão panorâmica, que todo mundo pode aprender e depois postos onde as pessoas possam buscar mais informação. Essa estratégia funcionou para o museu todo. No Antropoceno temos 6 grandes torres apresentando esse aspecto Antropoceno e tem 4 cavernas onde apresentamos o crescimento populacional quando nós saímos para poucos milhões de pessoas a 7 bilhões hoje. A grande aceleração, de 1950 para cá, os impactos do ambiente são cada vez mais marcantes, apresentamos as evidências do Antropoceno, mudança climática, sedimentação dos rios, partículas radioativas e transformações ambientais atuais. Daquele lado você vai ver que o conceito do Antropoceno científico está em disputa. Patrocínio: durante todo o processo de construção do museu nós tivemos 35 consultores, onde houve disputa sobre as narrativas que iriam ser colocadas, como integrar essas escolhas? O museu foi desenvolvido por uma demanda da prefeitura e pela Fundação Roberto Marinho, depois disso a Fundação não tem mais nada a ver com o museu, que é gerido por uma organização social, chamada IDG. E ainda há o patrocínio por empresas super poluidoras, o contrário de tudo que o museu aspira. Porém é uma forma de ter investimento e manter o Museu vivo. ”

A partir dessa fala do Luiz Alberto é possível entender que o Museu realmente fez escolhas de discurso ao abordar o Antropoceno. Falam de postura polí-

tica, porém os dados apresentados na exposição são bastante neutros, sem envolver política de fato, sem militar por algo que trazem indícios que fazem, tem empresas que financiam e a narrativa é abrangente, neutra, não corre riscos e deixa tudo na responsabilidade pessoal, individual do visitante. A escolha do uso de “Era” ao invés de “Período” está relacionada à essa posição política que não foi muito compreendida. Pode-se observar uma Arquitetura e abordagem do Antropoceno sensacionalistas, é decisão do Museu do Amanhã relacionar Antropoceno com aquecimento global e mudança climática. Além de que há Imagens de pessoas no fim do vídeo junto com perguntas pessoais reafirmam a responsabilidade social individual. Onde estão as grandes empresas nesse contexto? Um fato importante, com isso, é que o Museu possui poucas ferramentas para trabalhar com assuntos controversos em sua exposição, pois não ficam claros os questionamentos atrelados a teoria do Antropoceno. Por conta disso, o Museu do Amanhã consegue musealizar o futuro? Depois desse estudo eis a questão que foi afirmada pelo curador durante a Abcmc desse ano.

Sobre os modelos de divulgação científica, por mais que o Museu do Amanhã tenha um discurso que é um Museu de Ciências inovador, o que se vê na exposição principal são aparatos que reproduzem modelos de déficit, visto que, por mais que há aparatos interativos, o visitante só possui o papel de leitura e visualização de filmes.

Ainda assim, sabe-se que durante as visitas mediadas (figura 16) há possibilidades de ressignificações da exposição principal quanto aos educadores e aos visitantes, assim, podendo ampliar os modelos de divulgação científica presentes. Porém, não é o foco dessa pesquisa, ficando aqui como próxima perspectiva de análise.

Figura 16: Visita mediada por um educador do Museu do Amanhã.



Fonte: página do instagram do museu do amanhã.

9. REFERÊNCIAS

ABCMC. **Guia de Centros e Museus de Ciências do Brasil 2015**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência; UFRJ; FCC; Casa da Ciência: Fiocruz; Museu da Vida, 2015.

AGÊNCIA SENADO. **Corte de verbas para ciência, tecnologia e inovação prejudica o país, afirmam debatedores**, Site do Senado Federal, Senado Notícias, 2018. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/06/12/corte-de-verbas-para-ciencia-tecnologia-e-inovacao-prejudica-o-pais-afirmam-debatedores>. Acesso em 18/06/2018.

ARTAXO, Paulo. **Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?** Revista USP. São Paulo. n. 103. p. 13-24. 2014.

BADER, 2003.

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, 1998. p. 197-204.

CAZELLI, S. et al. **Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência.** Museu de Astronomia e Ciências afins. In: II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2000, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense. p. 1-12. 2000.

CHEVALLARD, Y..**La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado.** Buenos Aires: Aique. 1991.

CONTIER, D. **Relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos museus de ciências.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Controvérsias em Museus de Ciências: Reflexões e propostas para educadores / Martha Marandino et al. São Paulo: FEUSP, 2016. 52 p.

CRUTZEN, Paul J.; STOERMER, Eugene F. **The “Anthropocene”.** IGBP Global Change News Letter. Nº 41. 2000.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Gestão Democrática dos sistemas Públicos de Ensino.** In: OLIVEIRA, Maria Auxiliadora Monteiro (org.). **Gestão Educacional: Novos olhares Novas abordagens.** Petrópolis: Vozes, 2005.

FALCÃO, D. **Padrões de Interação e Aprendizagem em Museus de Ciência/** Douglas Falcão Silva; orientação Henrique Lins de Barros. Tese de mestrado em educação, gestão e difusão em biociências. Departamento de Bioquímica Médica

do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ. s.n., 1999, 279p.

FALCÃO, D. **A política de divulgação e popularização de ciência e tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação: alguns destaques e desafios.** In: GRANATO, Marcus Granato (org.). MAST: 30 anos de pesquisa - Museologia e Patrimônio. Rio de Janeiro, v.1, 2015, 344p.

FALK et al. **Free choice learning and the environment.** Plymouth: Altamira, 2009.

GIL, F. B. **Museus de ciência: preparação do futuro, memória do passado.** Revista da Cultura Científica, n 3, p. 72-89, 1988.

GRUZMAN, C.; TEIXEIRA, L.A. **Espaço Biodescoberta: Uma Exposição Interativa em Biologia.** História, Ciências, Saúde-Manguinhos (Impresso), Rio de Janeiro, v. VI, n.2, p. 377-393, 1999.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera Helena F. de. **O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais.** REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v. 6, n.2, p. 402-423, 2007.

HEIN, George. **The Constructivist museum.** Journal for Education in Museums, London, nº.16, 1995, p.21-23.

KOLBERT, Elizabeth. **A sexta extinção: Uma história não natural.** Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

LEWIS, Simon L.; MASLIN, Mark A. **Defining the Anthropocene.** Nature, vol. 519. 2015.

LEWENSTEIN, Bruce. **Models of Public Communication of Science and Technology.** Public Understanding of Science. Ithaca: Sage Publications, 2003

LOUREIRO, J. M. M.; LOUREIRO, M. L. N. M. **Museus e divulgação científica:**

singularidades da transferência da informação científica em ambiente museológico. In:____. VII CINFORM - Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa da Informação. Salvador, BA. 2007.

LOURENÇO, M. **Museus de Ciência e Técnica: que objectos?** Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - Departamento de Antropologia, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.

MANSO, Bruno Lara de Castro. **Museu do Amanhã: Uma nova proposta de museu de ciências?** / 156f Bruno Lara de Castro Manso. -- Rio de Janeiro, 2018.

MARANDINO, Martha. **Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências.** Revista Brasileira de Educação. Nº 26. 2004.

MARANDINO, Martha. **Educação em museus e divulgação científica.** ComCiência. n.6, jul. 2008.

MARANDINO, M. MARTINS, L. C. GRUZMAN, C. CAFFAGNI, C. W. ISZLAJI, C. CAMPOS, N. F., MÔNACO, L., SALGADO, M., FIGUEROA, A. M. S., BIGATTO, M. **A abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

MARANDINO, M.; IANELLI, I. T. **Modelos de Educação em Ciências em Museus: análise da visita orientada.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online), v. 14, p. 17-33, 2012.

MARANDINO, M., FIGUEROA, A. **A transposição museográfica e os objetos de exposições: as células nos museus de ciências.** V Enebio e II Erebio Regional 1. Revista da SBEnBio, n. 7. 2014.

MASSARANI, L., MOREIRA, I. & BRITTO, F. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Casa da Ciência/UFRJ, 2002.

MASSARANI, L., MOREIRA, I. C. **Ciência e público: reflexões sobre o Brasil**. Redes, 15(30), 105-124. 2009.

MCMANUS, Paulette. **Educação em Museus: Pesquisas e Prática** / Paulette McManus; organizadoras Martha Marandino e Luciana Monaco. São Paulo: FEUSP, 2013.

MENEZES, V. H. et al. **Construções de diálogos e compartilhamento do conhecimento – algumas reflexões acerca da divulgação científica, educação patrimonial e arqueologia pública**. Cadernos do Lepaarq, Pelotas, v. 11, n. 21, 2014.

MILLER, Steve. **Public Understanding of Science at the crossroads**. In: Public Understanding of Science, 10(1), p. 115-120, 2001.

MORAES, Nilson. **Políticas públicas, políticas culturais e museu no Brasil**. Museologia e patrimônio, Rio de Janeiro, v. II, n, 54, jan.-jun. 2009, p. 54-69.

MUCHACHO, Rute. **Museus e Novos Media: A Redefinição do Espaço Museológico**. Lisboa: Dissertação defendida na Faculdade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. 2009.

MUSEU DO AMANHÃ. **Plano Museológico do Museu do Amanhã**. Expomus; Fundação Roberto Marinho. 2015.

_____. **O Amanhã é hoje. E hoje é o lugar da ação**. Prefeitura do Rio; Fundação Roberto Marinho. 2016.

_____. **O Amanhã é hoje: um giro pelos primeiros 365 dias**. Prefeitura do Rio de Janeiro; Fundação Roberto Marinho. 2016.

PEDRETTI, E. T. Kuhn Meets T. **Rex: Critical conversations and new directions in science centres and science museums**. Studies in Science Education, v.37, n.1, p. 1-41. 2002.

PEDRETTI, E. **Perspectives on learning through research on critical issues based science center exhibitions.** Science Education, v. 88, n. 1, p. S34-S47. 2004.

PIRES, **Museu Monstro.** 2017.

ROCHA, Luisa. **A Matriz Gnosiológica dos Museus de Ciência.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação Inovação e inclusão social: questões contemporâneas da informação Rio de Janeiro. 2010.

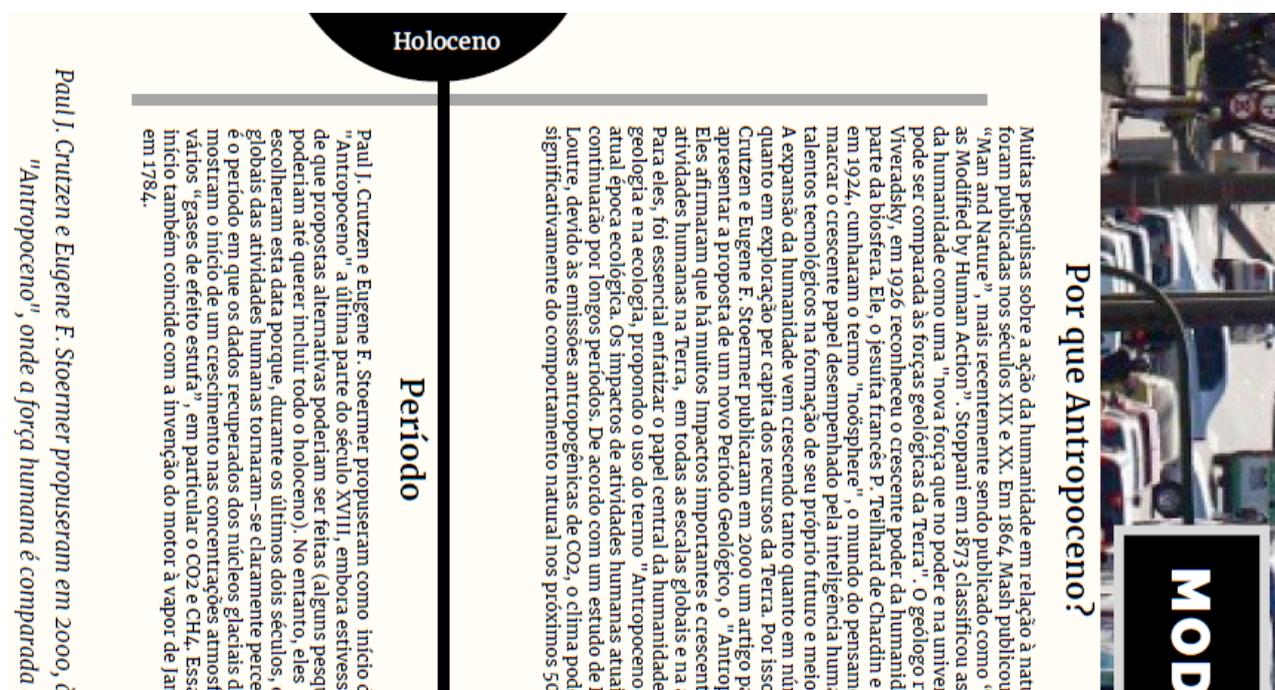
RODRIGUES, Meghie de Sousa, 1986 - **Modelos em divulgação científica e internet no Brasil: que caminhos?** / Meghie de Sousa Rodrigues. – Campinas, SP: [s.n.], 2015.

SANTAELLA, Lúcia. **Temas e dilemas do pós-digital: a voz da política.** São Paulo: Paulus, 2016.

SILVA, Mayara Rangel; SILVA, Maria Luísa. **A transformação espacial da Zona Portuária do Rio de Janeiro: o projeto Porto Maravilha como instrumento de segregação espacial.** VII Congresso Brasileiro de Geógrafos. Vitória/ES. 2014.

10. ANEXOS

A: Modelo científico 1 - anos 2000 - Antropoceno.



Por que Antropoceno?

Muitas pesquisas sobre a ação da humanidade em relação à natureza foram publicadas nos séculos XIX e XX. Em 1864, Marsh publicou "Man and Nature", mais recentemente sendo publicado como "The Anthropocene" em 1973 classificado como "The Anthropocene". Stoppard em 1973 classificou asas da humanidade como uma "nova força que no poder e na univem pode ser comparada as forças geológicas da Terra". O geólogo r Viveradsky, em 1926 reconheceu o crescente poder da humanidade parte da biosfera. Ele, o jesuíta francês P. Teilhard de Chardin e em 1924, cunharam o termo "noosphere", o mundo do pensam marcar o crescente papel desempenhado pela inteligência hum. talentos tecnológicos na formação de seu próprio futuro e meio A expansão da humanidade vem crescendo tanto quanto em niti quanto em exploração per capita dos recursos da Terra. Por isso Crutzen e Eugene F. Stoermer publicaram em 2000 um artigo p apresentar a proposta de um novo Período Geológico, o "Antropoceno". Eles afirmaram que há muitos impactos importantes e crescent atividades humanas na Terra, em todas as escalas globais e na Para eles, foi essencial enfatizar o papel central da humanidade geologia e na ecologia, propondo o uso do termo "Antropoceno atual época ecológica. Os impactos de atividades humanas atua continuarão por longos períodos. De acordo com um estudo de Loure, devido às emissões antropogênicas de CO₂, o clima pod significativamente do comportamento natural nos próximos 50

Período

Holoceno

Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer propuseram como início o "Antropoceno" a última parte do século XVIII, embora estivessem de que propostas alternativas poderiam ser feitas (alguns pesqui poderiam até querer incluir todo o holoceno). No entanto, eles escolheram esta data porque, durante os últimos dois séculos, eles globais das atividades humanas tornaram-se claramente perce e o período em que os dados recuperados dos núcleos glaciais d mostram o início de um crescimento nas concentrações atmosféricas de "gases de efeito estufa", em particular o CO₂ e CH₄. Esse início também coincide com a invenção do motor à vapor de James Watt em 1784.

Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer propuseram em 2000, o "Antropoceno", onde a força humana é comparada

ANEXO B

Modelo científico 2 - anos 2015 - Antropoceno.



Por que Antropoceno?

A atividade humana é agora global e é a causa dominante das mudanças ambientais contemporâneas. Os impactos da atividade humana são tão evidentes no contexto estratigráfico que, em alguns casos, os tipos de evidências, pois a unidade de tempo geológica, critérios formais devem ser mudados na escala global deve ser registrado em materiais estratigráficos, como rocha, geleira, sedimentos de gelo ou atualmente, não existe quando o Antropoceno começou. As propostas variando de antes do final da última glaciação a 1960. Além disso, ao contrário de outras designações geológicas de tempo, definições provavelmente terão efeitos geológicos. Por exemplo, definir um início data de início, em termos políticos, "normalizar" a mudança ambiental global. Em concordância com uma data de início posterior relacionada à Industrial pode, por exemplo, ser usado para atribuir responsabilidades históricas por emissões de dióxido de carbono a determinadas regiões durante a era. Artigo revisa a geologia humana em impactos ambientais geologicamente importantes produzidos pelos humanos; 2. Revisão da história para nomear a época dos impactos de mudanças ambientais; 4. vantagens e desvantagens poucos marcadores globais que podem indicar uma data para o início do Antropoceno.

Holoceno

Período

A evidência sugere que das várias datas propostas dois parecem ser os melhores para marcar o início do Antropoceno. O estabelecimento formal de uma época antropológica e a mudança fundamental na relação entre os seres humanos e a Terra.

Paul J. Crutzen e Eugene F. Stoermer propuseram em 2002 a denominação "Antropoceno", onde a força humana é comparada à das forças naturais.

ANEXO D

Modelo didático – Antropoceno – Museu do Amanhã



ANTROPOCENO EM 2015

Por que Antropoceno?

A era geológica em que vivemos hoje, o momento em que o homem se tornou uma força planetária com impacto capaz de alterar o clima, degradar biomas e interferir em ecossistemas a se perceber como parte da ação e da transformação.

Período

Desde 1950 alteramos mais o planeta do que em toda nossa existência. O Museu do Amanhã relaciona o início do Antropoceno com a revolução Industrial e o surgimento de máquinas a vapor. Desconsideram as outras hipóteses de início da época e na exposição principal trata o conceito como uma era geológica. A não ser no site e em palestras com especialistas sobre o assunto.

ANEXO E

Continuação Modelo didático – Antropoceno – Museu do Amanhã



Mais Causas

1. Mudanças climáticas: Nos últimos séculos, a influência da atividade humana na modificação do seu funcionamento em todo o planeta.
2. Crescimento da população e mais longevidade: As pressões das grandes migrações. Por outro lado, os avanços científicos e tecnológicos.
3. Mais integração e diferenciação: A globalização econômica e o desenvolvimento dos meios de transporte proporcionaram a integração econômica e cultural.
4. Avanço da tecnologia: O avanço da tecnologia possibilitou a descoberta de estruturas moleculares e, consequentemente, o desenvolvimento de sistemas de processamento inteligente.
5. Alteração da biodiversidade: A combinação de mudanças climáticas, ou ainda a fatores como uso extensivo da terra e a perda de recursos naturais alterará cada vez mais a biodiversidade.
6. Expansão do conhecimento: Lidamos hoje com algo que antes era impossível: acesso à informação e participam do debate sobre o Antropoceno.

Mais Consciências

1. Mudanças climáticas: Nossas escolhas, pessoais e coletivas, impactam o planeta.
2. Crescimento da população e mais longevidade: Lidamos com a pressão de estar viva a primeira pessoa que chegará aos 150 anos.
3. Mais integração e diferenciação: A redução das distâncias entre os continentes, tradições, crenças, etnias, línguas e costumes.
4. Avanço da tecnologia: Surgem novas formas no mundo e novas formas de vida sobre essa evolução.
5. Alteração da biodiversidade: É provável que a capacidade de adaptação da vida seja pressionada.
6. Expansão do conhecimento: Teremos pessoas cada vez mais capazes de construir o amanhã e usar a educação como prática da cidadania.

ANTROPOCENO EM 2015

