

ALEXANDRE SEBASTIÃO LOBATO RAMOS

**VOCÊ CURTE COMO EU CURTO? MUSEUS E CENTROS DE
CIÊNCIA CONECTADOS PELO FACEBOOK**

Rio de Janeiro

Janeiro/2023

ALEXANDRE SEBASTIÃO LOBATO RAMOS

**VOCÊ CURTE COMO EU CURTO? MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA
CONECTADOS PELO FACEBOOK**

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: Fabio Castro Gouveia

R175v Ramos, Alexandre Sebastião Lobato.
Você curte como eu curto?: museus e centros de ciência conectados pelo facebook / Alexandre Sebastião Lobato Ramos. -- 2023.
156 f. : il.color, fotos.

Orientador: Fabio Castro Gouveia.
Dissertação (Mestrado Acadêmico em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2023.
Bibliografia: f. 19-155.

1. Rede social. 2. Museus. 3. Mídias sociais. I. Título.

CDD 501.4

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede de Bibliotecas da Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica: Beatriz Schwenck - CRB-5142
Biblioteca de Educação e Divulgação Científica Iloni Seibel

Alexandre Sebastião Lobato Ramos

Você curte como eu curto?

Museus e Centros de Ciência Conectados pelo Facebook

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: Fabio Castro Gouveia

Aprovado em: ___/___/___.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fabio Castro Gouveia - (PPGDC/COC/FIOCRUZ)

Prof. Dr. José Ribamar Ferreira – (ABCMC)

Prof.^a Dr.^a Luisa Maria Gomes de Mattos Rocha – (PPGDC/COC/FIOCRUZ)

Prof.^a Dr.^a Marina Ramalho e Silva – (PPGDC/COC/FIOCRUZ)

Dedico este trabalho à Karine Marinho de Luca Ramos (1970-2021).

*Karine foi a primeira pessoa a ler este trabalho numa manhã de sábado; parece ter sido ontem... — “Nossa, como você descobriu tudo isso? Está lindo, meu amor!”. Ali, recebi meu título de mestre, hoje apenas o formalizo para o resto do mundo.
Obrigado, Karine, siga a viver pelo teu sorriso.*

Agradecimentos

Creio que ninguém neste mundo experimenta um viver sem lutas. Tive e tenho as minhas, mas nunca deixei de crer em um amanhã melhor e que, ao final, “tudo passaria”. E sempre passou. Aprendi, recentemente com o professor Douglas Falcão, que “temos que cultivar o gene da esperança”, é uma grande verdade.

Foi a esperança que sempre me moveu. No início, esperança por uma organização profissional que me permitisse ficar mais perto da minha família; no entanto, durante o curso, minha companheira de 30 anos nos deixou, vitimada pela Covid-19, e a esperança passou a ser, por um dia, ter de novo planos para o futuro, pois tudo ficara sem sentido. Agora, no fim, esperança de que um trabalho construído em meio a tanta dificuldade resultasse, de algum modo, em alguma contribuição, ainda que modesta, para uma sociedade melhor e mais justa.

Junto à esperança, outro sentimento foi fundamental para que eu chegasse até aqui: a gratidão. Devo esse sentimento a muitas pessoas. Aos amigos como Ana Carolina Gonzalez e Gilvania Porto que, desde o começo, nunca deixaram de repetir: “não pare!”; como Mario Coelho e Dilene Carvalho, por me lembrarem que havia aqueles que dependiam do meu trabalho e que eu não podia me dar ao luxo de desistir; ou como a Karolina Pereira, pela maneira carinhosa de me botar para andar: “Como é? Esse mestrado sai ou não sai?”.

A pandemia me trouxe mais amigos que construíram um sentimento especial ainda não nos víssemos presencialmente, estão nessa categoria Kailane Tavares (Kai), Taate Tomaz (Tati), Mariana Lima (Mari), Maria Luiza (Maluzinha) e o Sávio Cavalcante, todos da turma do mestrado. A pandemia nos obrigou a ficar distantes fisicamente, mas os laços de afinidade ignoram a distância e logo estaríamos reunidos nas atividades em grupo, nas conversas para tirar dúvidas, nas frenéticas e divertidíssimas trocas de mensagens privadas pelo *WhatsApp*, ou pela constante preocupação em nos apoiarmos diante das nossas dificuldades — vencemos todas.

Em relação ao curso, um extenso muito obrigado, desde as professoras e professores até à coordenação, até mesmo à secretária na figura da sempre educadíssima Chris Rivas. Todos foram incrivelmente sensíveis, desde o primeiro momento. Ainda digo que todo e qualquer ruído surgido pelo esforço devido à necessidade de adaptação às condições impostas pela pandemia (e elas existiram), foi totalmente apagado pela empatia do grupo. Quando menos sentido eu via em continuar com meus projetos, por

não ter mais um norte para eles, todos, sem exceção, se movimentaram para me incentivar, compartilhando suas experiências com a dor, ou simplesmente afirmando — “estamos aqui, ajudaremos no que você precisar”.

Quanto ao meu orientador, basta dizer que um dia ele me ligou e disse: “Alexandre, meus sentimentos e saiba que você está livre para decidir o que for melhor, fique à vontade e, caso a sua decisão seja por continuar, cara, estou aqui”. Confesso que nesse dia, depois de mais de cinco meses, pela primeira vez eu cogitei em voltar. E voltei, e fui até o fim. Professor Fabio, muito obrigado, mesmo.

Aos amigos do Sesc, à minha gerente Cynthia Rodrigues que respondeu, invariavelmente, com um “sim” a todas as minhas demandas para o mestrado; aos meus pares na Gerência Nacional de Educação do Sesc, deles só recebi estímulo e compreensão, que espero, um dia, retribuir, tornando-me um profissional melhor, à altura de cada um deles.

Aos meus alunos: não há uma linha que eu escreva, um texto que eu estude, que não seja para me tornar digno da minha profissão — professor — e, por isso mesmo, tornar-me capaz de ajudá-los nos passos que querem dar na vida. Se não fosse pela alegria que sinto ao levá-los a um museu, não teria chegado aqui.

Finalmente, o mais especial de todos os agradecimentos: à minha filha. Nossa vida mudou muito e, num dado momento, eu não sabia mais o que fazer nem para onde ir até que um dia lembrei que Karine sempre me dizia — “converse mais com ela” —; então fui procurá-la; sentei à beira da sua cama e iniciei uma conversa que foi até às duas horas da manhã. No dia seguinte, após mais algumas mensagens sobre a conversa da véspera, ela escreveu: “Mamãe teve sorte de viver com alguém como você, pai”. Pronto, estava definida a minha vida, aliás sempre estive, eu só fiquei sem enxergar isso por uns tempos. A todos que citei, anteriormente, devo agradecimentos. A você, filha, devo a razão.

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

RESUMO

LOBATO RAMOS, Alexandre Sebastião. Você curte como eu curto? Museus e centros de ciência conectados pelo Facebook. 2022. 156f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro: 2022.

Sítios de redes sociais são espaços na *Web* que permitem aos usuários amplas possibilidades para interagir. Este trabalho tem no *Facebook* o seu campo de pesquisa. Criado em 2004, o *Facebook* é um sítio de rede social em que os usuários podem abrir contas gratuitamente para uso pessoal, comercial ou privado. O escopo do trabalho recaiu sobre as páginas abertas no *Facebook* por museus e centros de ciência da América Latina e do Caribe e seu objetivo foi a investigação das relações estabelecidas por estas instituições quando curtem suas respectivas páginas no *Facebook*. A metodologia aplicada a este trabalho foi organizada em três etapas: a primeira foi a análise documental em separado das listas de museus e centros de ciência da ABCMC e da RedPOP. As instituições presentes nestes documentos tiveram os endereços das suas páginas no *Facebook* conferidos manualmente. Durante esse procedimento, o algoritmo do *Facebook* sugeriu outros museus e centros de ciência que foram adicionados à listagem inicial e, posteriormente, organizados em planilhas Excel que alimentaram a segunda etapa constituída pela utilização de métodos digitais para a raspagem das páginas realizadas em um único dia com a utilização do *software Facepager* e posterior visualização dos dados por meio de grafos com a utilização do *software Gephi*. Com os dados assim organizados, empreendeu-se a análise de redes a fim de se investigar a formação das relações expressas entre as instituições. Não obstante o registro de queda no número de usuários do *Facebook* no mundo, no total inicial de 686 instituições pesquisadas, o *Facebook* é com bastante folga o sítio de rede social preferido. A análise dos dois grupos evidenciou a existência de redes de relacionamentos entre as instituições. Os grafos com instituições da ABCMC expressaram uma rede incompleta, de baixa densidade, porém com um número de relações fortes superior ao de fracas. O grafo com as instituições da RedPOP expressou uma rede completa, mais densa que a da ABCMC e, da mesma forma, com as relações fortes superiores às fracas. A intencionalidade das relações formadas por ligações em que uma instituição segue a outra, nos permitiu concluir pela existência de redes dentro desses dois grupos, embora uma análise entre grupos fechados não permita que esse resultado possa ser extrapolado. As redes expressas

sinalizam alguma articulação, dado o volume de relações; bem como sua horizontalidade, dado à natureza semelhante das instituições o que sugere um dinamismo e densidade capazes de sustentar a rede e sua ampliação noutras direções. O regionalismo parece ordenar a formação dos *clusters* e o idioma se mostrou uma barreira para as relações entre as instituições, o que nos remete à importância de novos estudos para averiguar se a existência de uma rede na esfera digital repercute ou influencia uma aproximação entre as instituições no âmbito físico ou se o idioma seria uma dificuldade para as relações entre instituições brasileiras e dos países vizinhos na América Latina.

PALAVRAS-CHAVES: Redes sociais. Museus. Facebook. Divulgação.

ABSTRACT

LOBATO RAMOS, Alexandre Sebastião. Você curte como eu curto? Museus e centros de ciência conectados pelo Facebook. 2022. 156f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro: 2022.

Social networking sites are large spaces on the Web that allow users to interact with each other. This work has Facebook as its field of research. Created in 2004, Facebook is a social networking site where users can open accounts for free for personal, commercial or private use. The scope of the work on the pages opened on Facebook by museums and science centers in Latin America and the Caribbean was an investigation of the relationships between the pages when their pages belonging to Facebook are current. The methodology applied to this work was organized in three stages, the first was the separate document analysis of the lists of museums and science centers from ABCMC and RedPOP. The institutions present in these documents had the addresses of their Facebook pages manually checked. During this procedure, the Facebook algorithm suggested other museums and science centers that were added to the initial list and, later, organized in Excel spreadsheets that fed the second stage consisting of the use of digital methods for scraping the pages performed in a single day with the use of the software Facepager and posterior visualization of the data through graphs with the use of the software *Gephi*. With the data thus organized, the analysis of networks was undertaken in order to investigate the formation of the relationships expressed between the institutions. Despite the decline in the number of Facebook users worldwide, in the initial total of 686 institutions surveyed, Facebook is by far the preferred social networking site. The analysis of the two groups evidenced the existence of networks of relationships between the institutions. The graphs with ABCMC institutions expressed an incomplete network, with low density, but with a higher number of strong relationships than weak ones. The graph with RedPOP institutions expressed a complete network, denser than that of ABCMC and, in the same way, with strong relationships superior to weak ones. The intentionality of the relationships formed by relationships in which one institution follows the other, allowed us to conclude that there are networks within these two groups, although an analysis between closed groups does not allow this result to be extrapolated.

The expressed networks signal some articulation, given the volume of relationships; as well as its horizontality, given the similar nature of the institutions, which suggests a dynamism and density capable of sustaining the network and its expansion in other directions. Regionalism seems to order the formation of clusters and language has proved to be a barrier to relations between institutions, which reminds us of the importance of further studies to ascertain whether the existence of a network in the digital sphere has repercussions or influences an approximation between institutions in the physical scope or if the language would be a difficulty for the relations between Brazilian institutions and the neighboring countries in Latin America.

KEYWORDS: Social networks. Museums. Facebook. Science Communication.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Procedimentos metodológicos.....	30
Figura 2 — Aparatos científicos e tecnológicos. Centro Cultural de la Ciencia, Buenos Aires/ARG.....	45
Figura 3 — Hall of ocean life, American Museum of Natural History, New York/USA. Exemplo de museu de ciências, pertencente à primeira geração com suas exposições enciclopédicas.....	54
Figura 4 — Instrumentos científicos com valor histórico em museus de primeira geração — The Royal Old Observatory, Greenwich, Inglaterra.....	55
Figura 5 — Organização enciclopédica das coleções — Museus de primeira geração. Musée National d’Histoire Naturelle, em Paris, França.....	56
Figura 6 — Acervo científico e tecnológico. Museus de segunda geração. Science Museum, Londres, Inglaterra.....	58
Figura 7 — Ciência e tecnologia contemporâneas nas coleções dos museus de terceira geração. Museum of Science and Industry. Chicago, USA.....	60
Figura 8 — Página na exposição “Valise, rastros evolutivos”, digitalizada pela equipe da Sala de Ciências de Fortaleza/Ceará.....	62
Figura 9 — Relações entre os subcampos com ausência da altimetria.....	115
Figura 10 — Relações entre os subcampos com ausência da altimetria e com reposicionamento da webometria.....	116
Figura 11 — Relações entre os subcampos da Ciência da Informação.....	117
Figura 12 — Grafo colapsado com museus e centros de ciência da ABCMC.....	125
Figura 13 — Grafo não-colapsado museus e centros de ciência da ABCMC.....	126
Figura 14 — Grafo colapsado museus e centros de ciência da RedPOP.....	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Definições para o termo museu (Redes de língua inglesa).....	38
Quadro 2 — Definições para o termo museu (Países integrantes da Rede Ibermuseus) 39	
Quadro 3 — Propriedades das relações numa rede.....	91
Quadro 4 — Das características estruturais numa rede.....	91
Quadro 5 — Linha do tempo com surgimento das principais redes sociais.....	93
Quadro 6 — Das características e diferenças entre páginas, perfis e grupos no FB.....	99
Quadro 7 — Possíveis aplicações para as técnicas bibliométricas, cienciométricas e informétricas.....	106
Quadro 8 — Possíveis aplicações para as técnicas webométricas.....	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 — Quantitativo do MCC (edições impressas + adicionados pelo algoritmo do FB)	118
Gráfico 2 — Redes Sociais de Museus e Centros de Ciência — Lista da ABCMC.....	119
Gráfico 3 — Redes Sociais de Museus e Centros de Ciência — Lista da RedPOP.....	120
Gráfico 4 — Comparativo entre as quantidades de MCC pós-conferência de <i>IDs</i> pelo <i>Facepaker</i>	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Métricas e valores.....	123
Tabela 2 — Métricas e valores.....	127

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABCMC — Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências
- AC — Antes de Cristo
- AL — América Latina
- API — Applications Programming Interface
- AR — Realidade Aumentada
- ARS — Análise de Rede Social
- Aslib — Association for Information Management
- Cern — Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire
- CD — Compact Disc
- CD-ROM Compact disc-read only memory
- Ceci — Centros de Ensino de Ciências
- ECSite — European Network Science Centres & Museums
- EUA — Estados Unidos da América
- FB — Facebook
- FID — International Federation for Documentation
- HTTP — Hypertext Transfer Protocol
- Ibram — Instituto Brasileiro de Museus
- Icom — International Council of Museums
- ID — Identity
- IIB — Institut International de Bibliographie
- Iphan — Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- MEC — Ministério da Educação
- Minc — Ministério da Cultura
- MIT — Massachusetts Institute of Technology
- ONU — Organização das Nações Unidas
- Ph.D. — Philosophy Doctor
- RedPOP — La Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología de América Latina y el Caribe
- SBPC — Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
- SRS — Sítio de Rede Social
- WEB3D — Aplicações da World Wide Web em três dimensões
- WWW — World Wide Web

TV — Televisão

Unesco — Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

URL — Uniform Resource Locator

USP — Universidade de São Paulo

Viniti — All-Union Institut for Scientific and Technical Information

VR — Realidade Virtual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	JUSTIFICATIVA	25
1.2	OBJETIVOS	28
1.2.1	Objetivo geral	28
1.2.2	Objetivos específicos	29
1.3	METODOLOGIA	29
1.3.1	Preparando a base de dados para a pesquisa	30
1.3.2	Métodos digitais: Raspagem e visualização de dados	31
1.3.2.1	Raspagem e pesquisa dos <i>IDs</i> e curtidas das instituições com contas oficiais	31
1.3.2.2	Visualização da rede por meio de grafos	34
1.3.3	A análise de redes sociais	35
2	OS ATORES	36
2.1	MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA. QUEM SÃO?	36
2.2	UMA BREVE HISTÓRIA DOS MUSEUS DE CIÊNCIA	37
2.2.1	Definição de museus	37
2.2.2	Museus de ciência	41
2.2.3	Centros de ciência	44
2.2.4	Pelo mundo	49
2.2.5	No Brasil e na América Latina	66
2.2.6	Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e Caribe (RedPOP)	77
2.2.7	Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC)	78
3	O MEIO ONDE SE ESTABELECEM AS RELAÇÕES	79
3.1	COMUNICAR, RELACIONAR-SE	79
4	A INTERNET E A WEB, UM PASSO A MAIS NAS RELAÇÕES	83
5	O CIBERESPAÇO, ALÉM DA FRONTEIRA FINAL	85
6	REDES: PREENCHENDO OS ESPAÇOS, CONECTANDO TUDO E TODOS	87
7	AS REDES SOCIAIS DIGITAIS	92
8	O FACEBOOK	97

9	WEBOMETRIA	102
9.1	MÉTRICAS PARA MEDIÇÃO DO CONHECIMENTO E DO FLUXO DE INFORMAÇÕES NA WEB	102
9.1.1	Bibliometria	107
9.1.2	Cientometria	108
9.1.3	Informetria	109
9.1.4	Cibermetria	109
9.1.5	Webometria	110
9.1.6	Altimetria	113
10	RESULTADOS E DISCUSSÕES	117
10.1	LEVANTAMENTO DOS <i>IDs</i> DAS PÁGINAS OFICIAIS DOS MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA DO BRASIL E DO RESTANTE DA AL E DO CARIBE, VERIFICAÇÃO E RETIRADA DE LINKS INCONSISTENTES OU INEXISTENTES	117
10.2	INVESTIGAÇÃO DE POSSÍVEIS REDES DE RELAÇÃO ENTRE MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA DO BRASIL PERTENCENTES A ABCMC COM PÁGINAS NO FACEBOOK	122
10.3	INVESTIGAÇÃO DE POSSÍVEIS REDES DE RELAÇÃO ENTRE MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIA DO RESTANTE DA AL E DO CARIBE (REDPOP) COM PÁGINAS NO FACEBOOK	126
11	CONSIDERAÇÕES	130
	REFERÊNCIAS	134

1 INTRODUÇÃO

Quando visitamos um museu geograficamente localizado e gostamos dos objetos, coleções e exposições, da experiência mesmo de estar lá, interagindo de várias formas com aquele ambiente, expressamos muitas vezes esse prazer dizendo “curti”. No *Dicionário léxico online* “curtir” significa desfrutar de modo prazeroso ou agradável; aproveitar, gostar ou apreciar algo”.

Uma segunda reação, quase que imediata àquela, é fazer uma *selfie* e postar no sítio de rede social (SRS)¹ pessoal, onde outras pessoas poderão interagir, comentar uma possível experiência comum no mesmo museu, postar uma foto, um *gif* nos comentários, ou até brincar produzindo um *meme*. São atitudes habitualmente demonstradas por pessoas, por indivíduos. Porém, podemos pensar... e com as instituições? Acontece o mesmo? Seria diferente?

Essa pergunta, muito importante para nossa pesquisa, poderia ser feita mais adiante, afinal, estamos nas primeiras linhas da introdução, contudo, pensamos que não. Colocá-la aqui, logo no começo, tem importância estratégica para o texto introdutório, porque, quando vemos algo postado na linha do tempo² do *Facebook* (FB) de alguém que nos interessa, nosso olhar costuma buscar de imediato os dados do perfil daquela pessoa para conhecê-la (caso ela não seja nossa amiga no mundo físico), também aqui nesta pesquisa achamos por bem agir da mesma forma e trazer para as linhas iniciais desta pesquisa a identidade dessas instituições e como surgiram.

Museus possuem muitas definições o que nos parece natural, considerando a identificação, melhor diríamos, sintonia dessas instituições com a história da sociedade. É difícil organizar definições para algo que muda conforme o tempo, conforme seu público. Nesta pesquisa tentamos retratar tal dinamismo acompanhando o mesmo esforço dos estudiosos da museologia e fomos buscar subsídios na História, desde os primeiros relatos acerca da organização de coleções que, em geral, naqueles primórdios, simplesmente traduziam o interesse de um indivíduo por objetos com algum significado

¹ No capítulo 2, na parte reservada para apresentação das redes sociais digitais, explicamos por que optamos por essa denominação.

² A linha do tempo ou *timeline* é o local onde os usuários postam fotos, comentários, criam coleções, adicionam aplicativos. O *Facebook* liberou essa opção para o público em dezembro de 2011. Com algumas diferenças, outros sites de rede social têm opções semelhantes, o *Twitter*, por exemplo, chama de *feed* de notícias.

especial ou exóticos, muitas vezes frutos do espólio de guerras ou do expansionismo europeu, ocorrido no período das grandes navegações.

Noutro momento, encontramos os museus sob a influência dos avanços da ciência e da tecnologia, o que determinou novas formas de organização para as coleções, por exemplo, obedecendo às atualizações em torno da classificação e evolução dos seres vivos, ou ainda definindo suas temáticas, como a opção pela presença das grandes máquinas e tecnologias que impulsionaram a Revolução Industrial.

O parâmetro histórico tem, portanto, uma relação de proximidade com os museus, e há mesmo os que afirmam que a história dos museus é a história da sociedade (MIQUELA, 2012; VILCHEZ, 2012). No contexto latino-americano, escopo desta pesquisa, não é diferente, pois no período colonial os museus eram praticamente um espelho da visão da metrópole e funcionavam como entrepostos onde objetos e espécies locais faziam breve parada antes de embarcar para os grandes centros políticos e econômicos da Europa.

Posteriormente, passadas as convulsões das quais emergiram as novas nações latino-americanas, os museus adotaram nova atitude: retiveram seus objetos, apresentando-os como símbolos das riquezas dos novos países. Os museus de ciência desse período foram considerados “medida padrão para testar a cultura científica de um país, eles também se tornaram símbolos de identidade nacional” (LOPES e PODGORNÝ, 2013).

No capítulo dois desta pesquisa localizamos o primeiro recorte para nossa investigação, a tipologia de museus, no caso, os de ciência. Vale ressaltar que mesmo essa estratégia não trouxe facilidades, no que se referiu à busca por definições, uma vez que também aqui, entre os museus de ciência, a polissemia persiste.

Nosso olhar para os museus de ciência trouxe muitas tipologias (por tudo que já descrevemos aqui, obviamente, não todas) e buscou na estratificação por gerações, fruto do trabalho de Paulette McManus, suporte para desenhar quem são os museus de ciência. Profunda e precisa em suas descrições, a pesquisadora sugere pelo menos três grandes gerações de museus de ciência, chama a atenção para o fato de que as gerações não estão separadas temporalmente, pois convivem até hoje e muitas vezes são encontradas juntas num mesmo museu; aponta características que descrevem gerações dentro daquelas

principais e detalha a transição de uma geração para outra sempre apoiada nas perspectivas para a comunicação com o público e na temática das instituições.

É sob a influência do trabalho de Paulette McManus que fizemos nossa opção para alçar os centros de ciência ao mesmo patamar dos museus de ciência, não como um subtipo, mas com uma visão compartilhada por outros estudos, os quais sem dúvida com sua argumentação sólida. No entanto, entendemos que a percepção de McManus acerca da importância dos centros de ciência encontrou sustentação num fato: o “boom”, como descreve Ferreira (2014, p. 70) sobre os centros de ciência a partir dos anos 1960/1970, no mundo, e dos anos 1980 até a primeira década do século XXI, no Brasil, quando o autor, citando a primeira edição do *Guia de Museus e Centros de Ciência* da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), publicada em 2009,³ contou a implantação de 127 dessas instituições no Brasil.

Ainda sobre o período entre o fim do século XX e o começo do XXI, o capítulo traz outras duas discussões: a primeira, a entrada dos museus e centros de ciência no mundo digital. Tecnologias como a internet, dispositivos 3D e virtuais, a digitalização de conteúdos e a participação nos SRS criam toda uma nova gama de possibilidades em termos de linguagens que, segundo Marti e Santos (2019, p. 5), trouxeram consigo “uma nova forma de pensar, agir e sentir” a comunicação com o público.

A segunda trata do movimento de ruptura, por parte dos museus da América Latina (AL), com as práticas que perpetuavam o colonialismo da região, num movimento que embora envolvesse os museus de todas as tipologias, foi capitaneado pelos museus de ciências, especificamente os de Arqueologia e de História Natural tendo como marco inicial a realização da “Mesa Redonda de Santiago”, promovida pela Divisão de Museus da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e pelo *International Council of Museums*⁴ (Icom), em 1972.

O evento debateu e desenhou um novo papel para os museus da AL, afirmando-os potentes para a promoção da justiça social, da redução das históricas diferenças socioeconômicas da região, para a melhoria da qualidade de vida das populações e junto ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia, estes últimos especialmente

³ Nessa pesquisa usamos a edição de 2015.

⁴ <https://icom.museum/en/>

relacionados com os museus e centros de ciência. Sobre o papel dessa tipologia de museus, Valente afirma que naquele movimento os museus e centros de ciência eram aqueles capazes de “demonstrar que a elevação do nível de vida estava ligada aos progressos científicos e tecnológicos alcançados pelos países” (2009, p. 215).

Importante ressaltar que foram os debates da Mesa de Santiago que propuseram os conceitos de Museu Integral e Museu Integrado, os quais, não obstante trazerem suas diferenças, têm em comum a conexão com o território, com os anseios dos seus respectivos públicos e, por extensão, dos países da região com suas grandes questões em torno do desenvolvimento.

O capítulo se encerra com a referência às redes formadas pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC) e pela *Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe* (RedPOP). Essas duas associações reúnem museus de ciência da América do Sul, da América Central e do México e as publica no formato de guias com a listagem dessas instituições. Utilizamos as guias publicadas em 2015 pela ABCMC e pela RedPOP, como base de dados inicial desta pesquisa. Essas guias formam o segundo recorte desta pesquisa.⁵

Os dois volumes reunidos forneceram dados referentes a 464 instituições que tiveram, numa primeira etapa, suas páginas no FB confirmadas manualmente endereço por endereço. Nesse processo, o algoritmo do FB sugeriu mais instituições, que foram acrescentadas à listagem inicial. Numa segunda etapa, essa listagem alimentou o *software Facepager*, que raspou as curtidas dadas pelas páginas das instituições, passou por nova conferência manual para localizar *links* dobrados, resultando, todo esse processo numa lista de 570 instituições para serem analisadas em suas relações no FB.

O capítulo três começa com a definição de comunicação a partir de dois eixos: um que enfatiza a comunicação como relação humana, e outro voltado para os meios que possibilitam o ato de comunicar. Como trilhas de discussão, essa pesquisa percorreu ambos. No âmbito da relação humana, destacou o compartilhamento de informações e a possibilidade para transmitir influências como fenômenos que contribuam para a

⁵ Nesta pesquisa utilizamos a edição de 2015, mas está em andamento uma atualização.

percepção de que há uma intencionalidade nos laços estabelecidos entre dois ou mais atores de uma rede.

No que se refere ao segundo eixo, o que enfatiza os meios para suporte da comunicação, não obstante sabermos que o surgimento de mídias novas, ao longo do tempo, não significou o ato de comunicar, substituições, mas sim novas e mais potentes formas de se fazer a mesma coisa (LEVY, 1999). A pesquisa reafirmou ainda a internet e o ciberespaço como possibilidades inéditas para interatividade entre os atores de uma comunicação.

As pesquisadoras Frida Marti e Edméa Santos conseguiram reunir as duas perspectivas no contexto dos museus ao descreverem o ciberespaço como o espaço em que essas instituições se “presentificaram por meio da criação de *sites* institucionais e intencionalidades interativas de vários tipos” (2019, p. 51).

Concebido como “espaço de comunicação aberto”, por Levy (1999, p. 92), ou como “espaço conversacional”, conforme o denominariam Marti e Costa, vinte anos depois (2020, não paginado), o ciberespaço é o ponto de introdução para o assunto redes sociais. É nesse espaço, suportado por um sem-número de novas tecnologias, que a comunicação passa a acontecer em todas as direções e simultaneamente. Se pensarmos que viver em rede é um hábito antigo escrito na história da sociedade, o advento do ciberespaço como que reescreveu esse hábito, porém agora com traços mais fundos.

Rede é mais um dos muitos termos polissêmicos desta pesquisa. A opção para definir os caminhos da investigação foi partir de um núcleo comum que apresenta uma rede como trama, formada por nós interligados, e ter o cuidado de estudá-la de acordo com o contexto da sua formação – no caso desta pesquisa, redes sociais digitais. Para Santos *et al.* (2019), essa estratégia tem sua validade, afinal redes humanas e não humanas guardam o mesmo conceito como tramas por onde o fluxo de informações se põe em movimento, representando as relações humanas, sua ressignificação, seu amadurecimento e sua estruturação enquanto sociedade ao pôr em contato artefatos, indivíduos e culturas diferentes.

Nesse sentido, um SRS não foge a esta regra e, a despeito das muitas possibilidades em termos de tecnologias nele embarcada, como qualquer rede social, ela é formado por

relações humanas, inclusive é comum serem formadas a partir de redes sociais *offline* pré-existentes. Mesmo no tocante ao ambiente digital, seu conceito não é uma novidade, Recuero (2009) lembra das salas de bate-papo, para não nos estendermos em exemplos, como um tipo de SRS.

O capítulo se encerra com a apresentação do *Facebook*, como SRS escolhido para campo desta pesquisa. Uma das mais importantes do mundo, o FB foi escolhido, entre outras razões, por seus serviços e por sua popularidade. Em que pese ao longo das últimas quase três décadas, muitos SRS surgiram, ficaram populares e depois foram extintos, no entanto, o FB se mantém como o SRS mais usado⁶ e se é verdade que atravessa oscilações, por outro lado, continua a crescer em outras regiões do mundo.⁷

Especificamente, tendo como critério de escolha a interatividade, o FB é o preferido dos usuários que possuem contas em mais de um SRS. Este é um dado importante para esta pesquisa já que a investigação tem como foco as curtidas entre si efetuadas pelas páginas dos museus e centros de ciências no FB, que frequentemente, como foi possível perceber nas coletas de dados iniciais desta pesquisa, possuem contas em mais de um SRS.

O capítulo quatro trata da escolha da webometria como métrica desta pesquisa para o mapeamento das conexões (curtidas) entre as páginas dos museus e centros de ciência no FB. A webometria é uma métrica quantitativa aplicada às estruturas da *Web*, no caso desta pesquisa, às conexões entre as páginas das instituições.

O capítulo descreve o cenário de surgimento dessa e de outras métricas dedicadas à medição do conhecimento e do fluxo de informações na *Web*. Consideradas subcampos de interesse da Ciência da Informação (VANTI, 2007) com origem, em maior ou menor proximidade, na disciplina Biblioteconomia, elas surgem para atender às demandas criadas pelo advento do ciberespaço que transformou a dinâmica da comunicação e fez

⁶ No segundo trimestre de 2022, o FB contava 2,93 bilhões de contas no mundo. **Facebook:** number of monthly active users worldwide 2008-2022. Statista. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>. Acessado em: 31 jul. 2022.

⁷ Facebook perde 2 milhões de usuários mensais, e Meta tem 1ª queda no faturamento. G1, Tecnologia. Publicado em 27 jul. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2022/07/27/facebook-perde-2-milhoes-de-usuarios-mensais-e-tem-1a-queda-no-faturamento.ghtml>. Acessado em: 30 jul. 2022.

crescer o volume e a velocidade da informação para níveis que não tinham como ser medidos.

Nesse momento, após nos referirmos às ferramentas digitais; às métricas, essenciais para a coleta de dados webométricos e ao próprio FB, campo dessa pesquisa, julgamos apropriado resgatarmos a pergunta que fizemos logo nos primeiros parágrafos da introdução: estariam os museus e centros de ciência explorando as facilidades do ciberespaço e dos SRS, para estabelecerem uma rede entre eles? Se isso acontece, quem são os atores dessas redes? Instituições próximas ou distantes? Usam o mesmo idioma? Pertencem à mesma tipologia?

Nossa atenção recairá sobre as curtidas que as páginas dessas instituições trocam entre si. Ao curtirem suas páginas essas instituições passam a segui-las e, em que pese haver muitas outras formas de se estabelecerem conexões entre essas páginas (comentários, troca de conteúdos etc.), talvez o clique no botão “curtir” possa significar um primeiro passo na constituição de uma rede.

Nesse intuito, investigaremos as conexões entre as páginas dessas instituições no FB e, para isso, combinaremos metodologias como a análise documental, a partir dos guias de museus e centros de ciências, com o uso de métodos digitais aqui representados pela raspagem e tratamento daqueles dados com a aplicação do *Facepager*, sua apresentação em grafos produzidos pelo *Gephi*,⁸ para visualização e posterior análise da formação de possíveis redes.

1.1 Justificativa

Museus e centros de ciência são instituições que vivem do público. É o público, que lhe dá vida, não apenas por preencher seus corredores e salões, com sua algazarra, *selfies* com os celulares e uniformes escolares, mas porque é quem, precipuamente, cria suas demandas. Desde a recomendação dos locais onde devam ser implantados, passando pela escolha dos temas (e até organização) dos seus objetos e exposições e pela formação de pessoal; até a determinação de quais instituições receberão em termos de recursos públicos para sua manutenção ou que política pública deve ser elaborada para melhor

⁸ *Software* gratuito que permite a visualização de redes por meio de grafos dinâmicos. Ver em: <https://gephi.org/>.

suportar suas ações; é o público, travestido de “estatística” ou de “produção”, sua justificativa para manter as portas abertas.

Ora, quando um museu ou centro de ciência cria uma página no FB estamos falando de um público potencial de quase três bilhões de pessoas⁹ ou, em termos de Brasil, 116 milhões de usuários ativos, um pouco mais do que a metade da população do país que passa mais de 13 horas por mês acessando páginas do FB.¹⁰ É bem verdade que nem todo mundo tem acesso à internet para abrir uma conta no FB, mas o problema da acessibilidade também é realidade para os museus e centros de ciência geograficamente localizados. Menezes, Falcão e Bevilacqua referem-se às desigualdades socioeconômicas da América Latina como uma das causas.

Houve avanços pontuais, no entanto, a audiência não agendada, como a das famílias e adultos no fim de semana, é em geral composta por um público privilegiado, branco, com renda e nível educacional superiores à média da população, portanto, bem diferentes do perfil da população brasileira. Essa situação, infelizmente se repete na América Latina, assim como no resto do mundo, onde as minorias também têm menores chances de frequentar os centros e museus de ciência do que os grupos privilegiados. (2022, p. 254.)

Num recorte que contempla apenas o Brasil, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC) informa que ao ser perguntado acerca das “Principais razões para não terem visitado um museu de ciência e tecnologia nos últimos 12 meses”,¹¹ 34,5% responderam não haver um na sua região, 8% afirmaram que estão muito longe e 7% alegaram não ter dinheiro para visitar um.

Nesse cenário de dificuldades, a presença dos museus e centros de ciência nos SRS pode ser uma opção para aqueles que estão distantes dessas instituições, geograficamente falando. Estar num SRS como o FB, portanto, pode representar uma estratégia para ampliar a abrangência dos serviços prestados, bem como conquistar novos públicos (ARAMBURU e ZERBITZUAK, 2011; ETXEBERRIA, 2011) e explorar os

⁹ Facebook: number of monthly active users worldwide 2008-2022. Statista. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>. Acessado em: 7 ago. 2022.

¹⁰ We Are Social Brazil 2022. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>. Acessado em: 7 ago. 2022.

¹¹ MCTIC. Percepção Pública da C&T no Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/web/percepcao>. Acessado em: 7 ago. 2022.

formatos diversos e as extensas possibilidades de interação como o compartilhamento de conhecimentos e o aproveitamento do público como produtor de conteúdos (VILCHEZ, 2012).

Cabe-nos lembrar aqui que não se trata apenas de ter uma página no FB, mas de explorar, ao máximo, as possibilidades acima citadas o que poucas instituições fazem (SCHICK e DAMKJAER, 2010; FORTEZA, 2012; PADILLA-MELENDZ e DEL AGUILLA-OBRA, 2013; GRONEMANN *et al.*, 2015; ZAFIROPOUOLOS, 2015; CLAES e DELTELL, 2019). Em geral, há falta de pessoal especializado para atuar nos SRS que, em sua dinâmica, pedem frequência nas atualizações, criatividade nas publicações, interação com o público, o que exige formação até onde sabemos ser necessária à mediação nos espaços geograficamente localizados.

A demanda por pessoal especializado gera outra por recursos financeiros para a formação deste contingente. Uma rede de museus com contas oficiais no FB poderia compartilhar recursos, inclusive humanos, além de expertises na comunicação por meio desse SRS. Gouveia (2016) defende que, organizados em rede, museus e centros de ciência se tornam mais potentes nessa lógica em que mais público, pode significar mais recursos.

Se considerarmos que no cenário latino-americano, museus e centros de ciência são espaços públicos, devemos entender que os recursos que os sustentam têm origem no erário público, portanto, tanto sua distribuição como a elaboração das políticas públicas dependem de movimentações e tensões políticas.

Ferreira (2014) lembra que na AL os recursos são insuficientes e só com muita dificuldade entram na agenda das políticas públicas locais. O autor ainda informa que no Brasil, além dos fundos provenientes das agências de fomento, há, entre outros, aqueles oriundos de emendas parlamentares ou da alocação feita por empresas privadas via sistemas de renúncia fiscal, caso em que os recursos, que seriam destinados ao pagamento de impostos, são usados para financiar projetos de cultura – o que também dá a esse recurso uma natureza pública.

Portanto, faz-se necessário que os museus se organizem em rede para ter “maior presença no âmbito de tomada de decisões políticas e maior capacidade de interlocução” (LACASTA, 2009, p. 13). Lobo (2006, p. 17) já afirmava que “o futuro dos museus, sobretudo os pequenos e médios, passa por sua interconexão em rede” de modo a formarem uma organização “supramuseística” e horizontal que compartilhe experiências exitosas na gestão e na racionalização de recursos, que propicie assistência mútua entre seus atores e na produção de serviços.

Quanta força política não poderíamos creditar, ao menos potencialmente, a uma rede de museus e centros de ciência que tivessem na sua retaguarda (ou à sua vanguarda) algumas centenas de milhares de usuários, caso essa rede tenha como plataforma um SRS, no caso, o FB? Que potencial para negociação numa rodada política essa rede não teria para pleitear recursos ou políticas públicas que lastreiem suas ações no campo da divulgação da Ciência e da Tecnologia, da Educação, da Cultura se considerarmos o poder de engajamento dos SRS?

Consideramos que essa pesquisa pode contribuir para evidenciar que talvez já se tenha dado um primeiro passo para a formação dessa rede, que é o contato inicial entre os museus e centros de ciência a partir da curtida que define que uma instituição seguirá a outra, o que significa que será informada acerca dos conteúdos publicados e da programação da instituição coirmã. Entendemos que as evidências que essa pesquisa venha trazer acerca dessa possível rede de museus e centros de ciência no FB possa contribuir para indicar caminhos com vistas a estratégias comuns de uso desse SRS, fomentando a articulação entre essas instituições.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem por objetivo investigar as conexões entre os museus e centros de ciência do Brasil, da América Latina e do Caribe por meio das relações estabelecidas por estas instituições quando curtem suas respectivas páginas no *Facebook*.

A partir da organização dos dados em planilhas e com o suporte de webometrias e grafos, serão investigadas as curtidas dadas entre as páginas dessas instituições, de forma a permitir a visualização e análise de possíveis redes de conexões entre os museus e centros de ciência no sítio de rede social *Facebook*.

1.2.2 Objetivos específicos

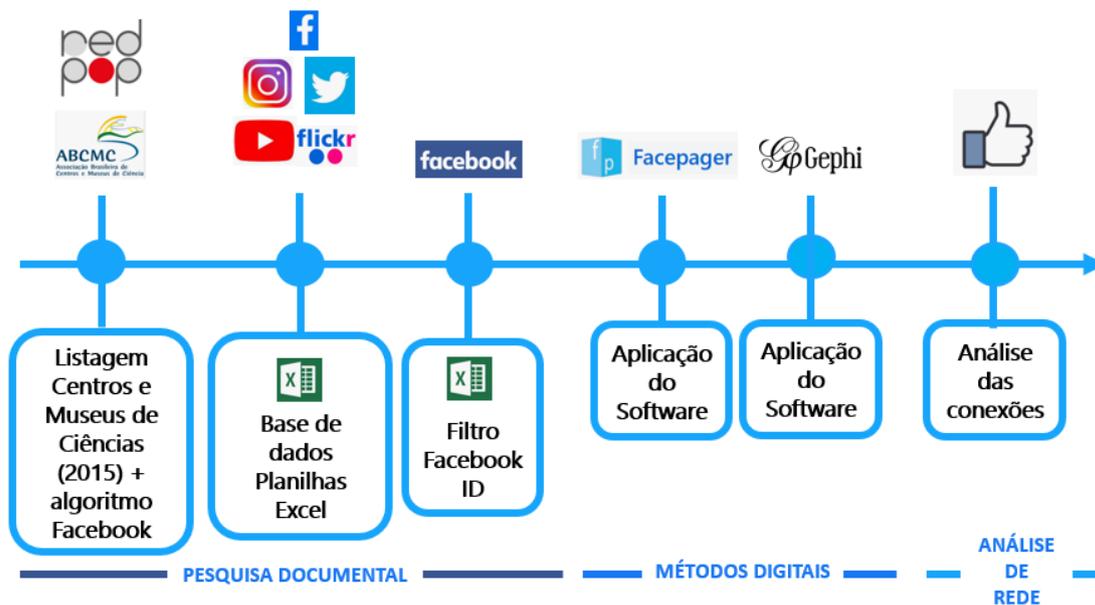
Investigar as possíveis redes de relação entre museus e centros de ciência do Brasil pertencentes a Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC) que possuam páginas no *Facebook*;

Investigar as possíveis redes de relação entre museus e centros de ciência latino-americanos e caribenhos pertencentes a *Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe* (RedPOP) com páginas no *Facebook*.

1.3 Metodologia

Neste trabalho utilizamos métodos quantitativos e qualitativos. A coleta de dados, a enumeração das instituições, sua relação percentual quanto às tipologias e a organização de listas formam os aspectos quantitativos a partir dos quais foram rastreados e organizados seus atores e respectivas interações que, uma vez analisadas e entendidas como fenômenos sociais pelo potencial para formação de redes (ZACK, 2000; MARTELETO, 2001; TURATO, 2005; VENTURINI e LATOUR, 2019), interesse central desse trabalho, justificam seus aspectos qualitativos. Os procedimentos metodológicos se organizarão nas seguintes etapas:

Figura 1 — Procedimentos metodológicos



Fonte: Autor.

1.3.1 Preparando a base de dados para a pesquisa

A primeira etapa consistiu em pesquisar nos guias impressos da ABCMC e da RedPOP¹² os museus e centros de ciência que possuíam sítios de redes sociais e produzir uma primeira planilha Excel, contendo seus nomes, endereços geograficamente localizados e mais os endereços dos respectivos sítios e FB oficiais, quando existentes.

Considerando que as edições mais recentes dos dois guias é de 2015, atualizamos as informações quanto à presença dessas instituições na internet (sítios e páginas oficiais em redes sociais) a fim de verificar se os endereços permaneciam ativos. Para isso, visitamos cada endereço de página na internet fornecido pelos Guias, utilizando o buscador do Google (para os sites) e o sistema de busca do FB confirmando os dados iniciais e eliminando as páginas não oficiais e inativas.

¹² No que se refere às instituições brasileiras, as listas dessas duas publicações são iguais, em razão do que utilizamos a lista da ABCMC para pesquisarmos os museus e centros de ciência do Brasil enquanto para a investigação das instituições do restante da América Latina e do Caribe usamos a publicação da RedPOP.

Ao utilizarmos o sistema de busca do FB, percebemos que o algoritmo deste sítio de rede social¹³ nos sugeria outros museus e centros de ciência que não estavam presentes nas listagens originais fornecidas pelos Guias¹⁴ e decidimos acrescentar essas novas instituições, bem como os dados que informavam se elas possuíam outros sítios de redes sociais,¹⁵ o ano da sua criação, o número de seguidores, de curtidas, de pessoas que fizeram o check-in na página e criamos colunas para abrigar esses dados que, mais tarde, poderiam caracterizar o engajamento das instituições nessa forma de comunicação. O passo seguinte se constituiu na separação da parte que designa o nome do usuário¹⁶ dos endereços das contas das instituições¹⁷ no FB.

Essa primeira etapa pode ser caracterizada como pesquisa documental por ser, conforme descrita por Bardin (1991, p. 45), “uma operação ou um conjunto de operações visando representar o conteúdo de um documento sob uma forma diferente do original, a fim de facilitar posteriormente, a sua consulta e referência”.

Neste caso, partimos de uma base escrita e inanimada (LAKATOS e MARCONI, 2003) que são as listas das duas publicações impressas para a elaboração das planilhas Excel, que formariam um banco de dados, com o objetivo de melhor organizar e visualizar os dados, bem como dar a eles um formato apropriado para alimentar os *softwares* de raspagem e pesquisa.

1.3.2 Métodos digitais: Raspagem e visualização dos dados

1.3.2.1 Raspagem e pesquisa dos *IDs* e curtidas das instituições com contas oficiais

¹³ O algoritmo de busca do *Facebook* organiza publicações e sugestões para o usuário a partir de uma combinação de critérios, nem todos explícitos, mas que compreendem a quantidade de *likes*, de comentários e a frequência de interações entre o usuário e os murais ou *timelines* de outras páginas (SAMELA, 2016).

¹⁴ O algoritmo do FB sugere instituições dentro do perfil que procurávamos sempre que inseríamos no seu navegador o endereço da página de algum museu ou centro de ciência para confirmação.

¹⁵ A planilha ganhou colunas para informar se a instituição possuía Instagram, Twitter, YouTube e Flickr.

¹⁶ O nome do usuário é a parte do endereço da conta no FB situada logo após a contrabarra.

¹⁷ Foram consideradas nesse trabalho somente as contas oficiais das instituições.

Na segunda etapa, utilizamos os nomes de usuários para alimentar o *software Facepager*¹⁸ que foi usado para localizar os *IDs*¹⁹ do usuário no FB e, assim, tratarmos a listagem refinando-a de forma que permanecessem apenas aquelas cujo *ID* fosse confirmado. Esse refinamento é essencial, pois o *ID* com numerais é o único acesso para obtenção de dados públicos invisíveis²⁰ das páginas do FB por meio de aplicativos ou *softwares*. Nessa intenção, a raspagem dos dados se deu em um único dia, 17/2/2022, para as instituições brasileiras, e para os demais países da AL e do Caribe em 7/3/2022. O passo seguinte foi rastrear as curtidas dadas pelas instituições numa amplitude de 50 páginas.²¹

O rastreamento das curtidas entre as páginas foi efetuado com duas amostragens em separado: uma com as instituições brasileiras e outra com as pertencentes aos demais países da AL e do Caribe. Tal escolha se deu por entendermos que a diferença de idiomas poderia prejudicar a formação de rede (GOUVEIA, 2007; KURTENBACK e GOUVEIA, 2009). A corroborar essa compreensão temos os estudos de Poynter (2010, p. 269) para quem o idioma diferente “[...] exclui pontos de vista e desencoraja os falantes não-nativos de participar das discussões”,²² com o que concordam Capriotti e Losada-Diaz que lembram que a interação nos SRS costuma se dar majoritariamente no idioma local.

Nossa intenção por termos uma pesquisa quali-quanti: o *design* interrogativo que buscamos desde o começo da investigação (Quais são as instituições participantes? Suas conexões caracterizariam uma rede?), a elaboração de listas; o entrelaçamento dos dados das listas com a pesquisa no FB; as práticas de extração com o uso de softwares de licenciamento livre (*Facepager* e *Gephi*); e a visualização e análise final a partir de desenhos de possíveis redes estão em consonância com o que Omena (2019) denomina estrutura básica dos métodos digitais.

¹⁸ O *Facepager* é um *software* gratuito, que busca dados públicos disponíveis em várias plataformas de rede social, tais quais o FB, YouTube, Twitter. JUNGER, J; KEYLLING, T. *Facepager* an application for generic data retrieval through APIs. Disponível em: <https://github.com/strohne/Facepager>. Acesso em: 24 jan. 2022.

¹⁹ Sigla em inglês para “Identidade”, no caso, a identidade dos museus e centros de ciência no FB. Os *IDs* são representados por uma sequência de numerais.

²⁰ No capítulo quatro desse trabalho abordaremos os dados invisíveis da internet, mas aqui adiantaremos que se trata dos registros deixados pelas ações dos usuários que formam arquivos que podem ser acessados por meio de softwares específicos.

²¹ Como padrão, o *Facepager* reserva a busca inicial para 25 páginas, ou seja, 25 pontos de dados ou 25 curtidas. Nesse trabalho parametrizamos o campo “*Maximum pages*” para 50, ou seja, cada busca comportou até 50 x 25 páginas. Esse número, consideravelmente alto, garantiu que trouxéssemos todas curtidas de cada perfil no dia pesquisado.

²² Tradução do autor.

Marcondes (2018) e Omena (2019) chamam a atenção para a relativa complexidade da combinação entre todas essas ações, visando afirmar que os métodos digitais não são uma trivial adaptação ou uma roupagem nova para metodologias já existentes (por exemplo, uma entrevista que possa ser substituída por um formulário eletrônico), nem o simples uso de softwares para extração de dados de uma plataforma qualquer.

De forma objetiva, os métodos digitais podem ser definidos como uma prática de pesquisa quali-quantitativa que re-imagina a natureza, os mecanismos e os dados nativos às plataformas web e motores de busca para estudar a sociedade. Tem como ponto de partida e arena investigativa a Internet e o ambiente online. (OMENA, 2019, p. 6.)

Venturini e Latour consideram os métodos digitais inovadores, por percorrerem etapas (abaixo descritas) inteiramente digitalizadas no intuito de se apresentarem como método quali-quantitativo.

1. A identificação dos conjuntos de dados (*data set*) deve privilegiar arquivos digitais, a *web*, a mídia online e as redes sociais online, a documentação digital e a literatura, e de modo geral toda sorte de rastros digitais;
2. A extração de dados deve estar baseada em navegação assistida ou em diferentes técnicas de coleta de dados (rastreamento, consulta, raspagem, análise etc.);
3. Os dados de diversas fontes devem estar integrados em uma base de dados relacional comum (*data mashing*);
4. A análise e a modelagem de dados devem se apoiar na *web*, no digital, e quando possível em ferramentas com código aberto;
5. Os resultados de pesquisa devem ser publicados na *web*, preferencialmente em arquivos abertos e em um formato padrão para facilitar a reutilização deles. (2019, p. 44.)

Dados de natureza genuinamente digitais, como os extraídos por dispositivos online (por exemplo, motores de busca ou algoritmos) ou coletados a partir do rastreamento das ações dos usuários dos SRS, suas interações, suas ações junto aos perfis e páginas de interesse (curtidas, comentários, compartilhamentos) são aqueles que, segundo Rogers (2015), devem ser estudados pelos métodos digitais.

É desta combinação entre a análise dos dados, resultantes do comportamento dos atores, e suas respectivas conexões que, rastreados, listados, organizados e desenhados

emergem fenômenos sociais (ROGERS, 2015; OMENA, 2019), os quais, pela primeira vez, podem ser analisados “ao longo de cada um dos seus desdobramentos [...] desde a mais ínfima microinteração até a maior macroestrutura” (VENTURINI e LATOUR, 2019, p. 45). Os dados assim organizados possibilitam a produção de mapas dinâmicos ou grafos cujos desenhos podem expressar as conexões entre as instituições ao longo de um período, estabelecendo parâmetros relevantes para análise do comportamento da rede, interesse dessa pesquisa (VANTI, 2007; PRIEM e HEMMINGER, 2011).

1.3.2.2 Visualização da rede por meio de grafos

Nesta terceira etapa utilizamos o arquivo fornecido pelo *Facepacer*, agora com as instituições e as trocas de curtidas em suas páginas oficiais, para produzir uma nova planilha Excel, desta vez para uso no segundo *software* utilizado nesse trabalho: o *Gephi*.²³

O *Gephi* é um *software* de código aberto, destinado à produção de grafos que são modelos matemáticos para visualização e análise descritiva e qualitativa de estruturas organizacionais e seus respectivos padrões de relação e interdependência (ZACK, 2000; MATHEUS e SILVA, 2006; SOUZA e QUANDT, 2008; GOUVEIA, 2019).

As planilhas foram tratadas para fornecer os nós, relações²⁴ e rótulos dos nós para o *Gephi*, que foi parametrizado de maneira que os nós, representados por círculos identificados com o nome das instituições, ganhassem cores e tamanhos variados de acordo com o volume de conexões. A visualização do grafo seguiu o modelo *Fruchterman-Reingold*²⁵ em conjunto com a função de visualização por partição, com o objetivo de tornar mais clara a observação dos *clusters* formados.

²³ [Gephi - The Open Graph Viz Platform](#).

²⁴ Usaremos nesta pesquisa o termo “relação” por conveniência quanto ao significado dessa estrutura em uma rede, ao unir seus nós, contudo, na literatura acerca da teoria dos grafos encontramos outros termos como “aresta”, “conexão” ou “inter-relação”.

²⁵ Um dos vários modelos de distribuição ou *layout* da rede oferecidos pelo *Gephi*. As opções para distribuição são baseadas em algoritmos ou modelos matemáticos. No caso do modelo Fruchterman-Reingold os *clusters* tendem a ocupar as áreas centrais do grafo, enquanto os nós com poucas ou nenhuma conexão ficam dispostos nas áreas periféricas.

Os filtros²⁶ do *Gephi* foram usados para separar os museus e centros de ciência das demais instituições já que a raspagem de curtidas traz todos os perfis que curtiram ou foram curtidos no dia da análise. Os filtros também foram usados para “colapsar” os grafos, dependendo do que se queria destacar, por exemplo, removendo ou não as instituições que não pertencem à classificação de museus e centros de ciência, ou aquelas que não estabeleceram nenhum tipo de relação com as demais.

Os recursos do *Gephi* para representação gráfica das relações ou ausência delas, entre os museus e centros de ciência, foram fundamentais para utilizarmos a metodologia da análise de redes sociais (ARS).

1.3.3 A análise de redes sociais

Essa metodologia consiste na análise dos atributos dos nós, bem como das relações que se estabelecem entre eles (CHURCHILL e HALVERSON, 2005; MATHEUS e SILVA, 2006; SOUZA e QUANDT, 2008; GOUVEIA, 2019). Marteleto (2007) e Lopes e Baldi (2009) destacam ser uma regra geral que a análise de redes tenha como foco as relações entre os nós e não seus atributos. Para Rogers (2019), ao se investigar uma rede devemos ter como objeto os interesses sociais que estão por trás de sua formação e não a apresentação dos nós e seus atributos.

Se considerarmos que tais relações têm uma natureza específica, a análise de redes sociais (ARS) pode ser pensada também como o exame de quem forma o tipo de ligação e com quem; do tema sob o qual essas ligações acontecem e, por fim, das características da rede formada (ALVAREZ e GALLEGO, 2005; LOPES e BALDI, 2009; BORGATTI e HALGIN, 2011; NETO, 2012).

Nesta pesquisa, optamos trabalhar com dois grupos fechados, um com instituições, cujo idioma é o português (ABCMC), e o outro tendo como idioma predominante o espanhol e algumas poucas com língua inglesa ou francesa (RedPOP). Ambos os grupos foram compostos por instituições da mesma natureza, ou seja, todas sendo museus e centros de ciência, com páginas oficiais no FB. Entre estas instituições,

²⁶ Os filtros utilizados foram o de modularidade (gera agrupamentos por afinidades); topologia, componente gigante (preserva os nós com mais conexões e retira os periféricos com pouca ou nenhuma conexão) e topologia, intervalo de grau (seleciona os graus dentro de um intervalo).

as relações analisadas foram todas dentro do próprio grupo, portanto, em sua maioria relações do tipo laço forte, uma vez que se estabeleceram dentro do mesmo grupo social, com uma intencionalidade – seguir a página de outra instituição (GRANOWETHER, 1973; RECUERO 2004; MARTELETO, 2007).

A pergunta central desta pesquisa, se ocorre a formação de uma rede entre as instituições analisadas, foi aplicada a grupos definidos com relações conhecidas, em conformidade com as orientações de Recuero (2004) e Marteleto (2007) que afirmam que a escolha do grupo pesquisado e a identidade das relações estabelecidas devem ser arbitradas pelo objetivo do pesquisador. Tal arbitrariedade, segundo Borgatti e Halgin (2011), não implica em afirmar que em condições assim organizadas existam atores com um mesmo tipo de vínculo entre si.

Com a ajuda dos grafos produzidos pelo *Gephi*, observamos e analisamos a formação e composição de *clusters* a partir da natureza das relações estabelecidas entre os atores e entre os clusters (TICHY *et al.*, 1979; WASSERMANN, 1999; ZACK, 2000; RECUERO, 2014), primeiro no grupo de instituições pertencentes à ABCMC e, depois, no grupo da RedPOP.

2 OS ATORES

2.1 Museus e Centros de Ciência. Quem são?

Não obstante em alguns momentos deste trabalho museus e centros de ciência sejam abordados como uma unidade para discutirmos fenômenos comuns aos dois, julgamos importante ter um espaço para tratarmos das diferenças que existem entre ambos, em que pese nem sempre elas sejam claras, como já advertia o pesquisador Alberto Gaspar, em sua tese de doutorado *Museus e centros de ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico*, apresentada em 1993 à Universidade de São Paulo – USP, ou possam ser organizadas em “compartimentos estanques” (GIL, 1988).

Colabora com essa indefinição o fato de que museus e centros de ciência abordam temáticas que se interpenetram (LOUREIRO, 2003), além do que, nos museus de grande porte, é frequente a coexistência de vários tipos de museus dentro, numa espécie de

hibridismo (DIAZ e DEL EGIDO, 1999; McMANNUS, 1992). A isso podemos somar uma tendência entre os museus de ciência para buscarem e assumirem características dos centros de ciência, especialmente no campo da interatividade ou nas concepções para uso dos seus espaços físicos, conservando, contudo, suas características originais como as coleções e investigações (BERGER e VAN TRIJP, 2017; CANO, 2017; SABBATINI, 2004). Por tudo isso, nos parece compreensível que Ellis (2002) considere museus e centros de ciência sinônimos.

Neste trabalho, trataremos do que foi apreendido como características mais marcantes para um ou outro desses tipos de instituições; assim sendo nossa proposição é partir das definições existentes para o termo “museu” e só depois voltarmos nossa atenção para as definições reservadas aos museus e centros de ciência.

Ressaltamos também que, embora exista vasta literatura apresentando definições para o termo museu, optamos por trazer aqui aquelas dadas por redes e associações dessas instituições, isso porque, neste trabalho, a base de dados para pesquisa tem como origem as listas de museus e centros de ciência publicadas por duas dessas redes, a ABCMC e a RedPOP.

2.2 Uma breve história dos Museus de Ciência

2.2.1 Definição de museu

Benito (2018) em sua investigação acerca da evolução do conceito de museu apresenta as definições das associações de museus de três países da América do Norte e da Europa, todos de língua inglesa, a *United Kingdom's Museum Association*²⁷, do Reino Unido; a *Canadian Museum Association*²⁸, do Canadá, e a *American Association of Museum*²⁹, dos Estados Unidos, escolhidas pelo tamanho e número de instituições que reúnem em seus respectivos países. O autor registra que cada uma delas definiu a seu juízo o que seja um museu, embora nos textos se percebam alguns elementos em comum

²⁷ <https://www.museumsassociation.org/>.

²⁸ <https://www.museums.ca/>

²⁹ <https://www.aam-us.org/>

tais quais a guarda de objetos, a preservação, o interesse educacional e a relação com o público.

Quadro 1 – Definições para o termo museu (Redes de língua inglesa).

PAÍS	INSTITUIÇÃO	DEFINIÇÃO ³⁰
Reino Unido	<i>United Kingdom's Museum Association</i>	Os museus são instituições que permitem que as pessoas explorem coleções em busca de inspiração, aprendizado e entretenimento, além de possibilitar a coleta, salvaguarda de artefatos e espécimes que são mantidos em condições de acessibilidade para a sociedade.
Estados Unidos	<i>American Association of Museum</i>	Uma agência ou instituição pública ou privada sem fins lucrativos organizada de forma permanente para fins essencialmente educacionais ou estéticos, que, utilizando uma equipe profissional, possui ou utiliza objetos tangíveis, cuida deles e os exhibe ao público regularmente.
Canadá	<i>Canadian Museum Association</i>	Os museus são instituições criadas no interesse público. Eles envolvem seus visitantes, promovem uma compreensão mais profunda e promovem a fruição e o compartilhamento do autêntico patrimônio cultural e natural. Os museus adquirem, preservam, pesquisam, interpretam e exibem as evidências tangíveis e intangíveis da sociedade e da natureza. Como instituições educacionais, os museus fornecem um fórum físico para a investigação e investigação crítica. Os museus são instituições permanentes sem fins lucrativos, cujas exposições são regularmente abertas ao público, em geral.

Fonte: BENITO, 2018.

O mesmo pode ser observado na Rede Ibero-museos³¹ que reúne 10.771 museus da América Latina e da Europa e informa que, entre os seus 22 países associados, 13 contam com definição própria e três adotam a definição do *International Council of Museums* (Icom)³² enquanto os demais sequer possuem uma orientação a respeito. Elaboramos a seguir um quadro contendo os cinco países com maior quantidade de instituições entre os signatários da Rede Ibero-museus e suas respectivas definições para museus, que quando existirem serão mantidas no idioma original.

³⁰ Tradução do autor.

³¹ O Ibero-museos é, desde 2007, o principal programa de cooperação para os museus da Ibero-América, que tem o objetivo de promover o fortalecimento das mais de dez mil instituições existentes na região. Disponível em: <http://www.iberomuseos.org/pt/sobre/nosso-papel-no-setor/>. Acessado em: 31 mar. 2021.

³² Criado em 1946, o Icom é uma Organização não-governamental que mantém relações formais com a Unesco, executando parte de seu programa para museus, tendo *status* consultivo no Conselho Econômico e Social da ONU. Disponível em: http://www.icom.org.br/?page_id=4. Acessado em: 29 mar. 2021.

Quadro 2 – Definições para o termo museu (Países integrantes da Rede Ibermuseus).

PAÍS	MUSEUS (Qtde.)	DEFINIÇÃO	LEGISLAÇÃO
Brasil	3.807	Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.	Lei 11.904, de 14 de janeiro de 2009. Instituto Brasileiro de Museus (Ibram).
Espanha	1.481	Instituciones de carácter permanente que adquieren, conservan, investigan, comunican y exhiben, para fines de estudio, educación y contemplación conjuntos y colecciones de valor histórico, artístico, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural.	Ley 16/1985 del 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
México	1.396	Não conta com uma definição legal para museus.	—
Argentina	1.017	Tem uma Resolução Nacional que determina que se deve seguir a definição do Icom.	Resolución SC n° 1.011 de fecha 28 de abril de 2005.
Colômbia	740	Un Museo es una organización sin ánimo de lucro, expresada en un ambiente de aprendizaje, que interactúa con sus colecciones, su territorio y sus ciudadanos; mediante experiencias que dinamizan la apropiación de la memoria, el patrimonio y el conocimiento para la transformación social.	Resolución 1975 de 2013.

Fonte: Ibermuseus, 2020.

No Brasil, além da definição dada aos museus pelo Ibram, descrita no quadro 1, temos a elaborada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan):

Uma instituição com personalidade jurídica própria ou vinculada a outra instituição com personalidade jurídica, aberta ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento e que apresenta as seguintes características:

I – O trabalho permanente com o patrimônio cultural, em suas diversas manifestações;

II – A presença de acervos e exposições colocados a serviço da sociedade com o objetivo de propiciar a ampliação do campo de possibilidades de construção identitária, a percepção crítica da realidade, a produção de conhecimentos e oportunidades de lazer;

III – A utilização do patrimônio cultural como recurso educacional, turístico e de inclusão social;

IV – A vocação para a comunicação, a exposição, a documentação, a investigação, a interpretação e a preservação de bens culturais em suas diversas manifestações;

V – A democratização do acesso, uso e produção de bens culturais para a promoção da dignidade da pessoa humana;

VI – A constituição de espaços democráticos e diversificados de relação e mediação cultural, sejam eles físicos ou virtuais. Sendo assim, são considerados museus, independentemente de sua denominação, as instituições ou processos museológicos que apresentem as características acima indicadas e cumpram as funções museológicas. (BRASIL/MINC, 2011, p. 24).

Neste cenário, resgatamos primeiramente a definição de museu dada pelo Icom e que foi válida até 24/8/2022, por citar nos itens de I a V as várias tipologias de museus que integram o escopo dessa pesquisa.

O museu é uma instituição permanente sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio envolvente com fins de educação, estudo e deleite.

a. A definição acima de museu deverá ser aplicada sem limitações decorrentes da natureza do Conselho Diretivo, de seu caráter territorial, de sua estrutura funcional ou da orientação das coleções da instituição em questão.

b. Juntamente com as instituições designadas como “museus”, as seguintes instituições se qualificam como “museus” para fins dessa definição:

I. monumentos e sítios naturais arqueológicos e etnográficos de natureza museal que adquirem, conservam e divulgam evidências materiais do povo e seu meio ambiente;

II. instituições que mantêm coleções de espécimes vivos de plantas e animais, e que expõem como jardins botânicos e zoológicos, aquários e viveiros;

III. centros científicos e planetários;

IV. institutos de conservação e salas de exposição mantidos permanentemente por bibliotecas e arquivos históricos;

V. reservas naturais;

VI. outras instituições que o Conselho Executivo, depois de procurar orientação do Conselho Consultivo, considerar como tendo algumas ou todas as características de um museu, ou de apoio a museus ou profissionais de museus através de pesquisa, educação ou treinamento museológico. (Icom, Artigo 2º, 1999, p. 33.)

Embora o texto acima estar em vigência desde sua fundação, em 1946, o Icom há alguns anos vem promovendo debates para a atualização da definição de museus, inclusive para contribuições do público.³³ Considerando que a definição de museu é

³³ O site do Icom – Brasil hospedou um *link* que permitia a profissionais, pesquisadores, estudantes, voluntários e todas as pessoas que atuam no setor museal brasileiro participar da consulta pública para a

evolutiva no sentido de que tenta acompanhar a dinâmica da sociedade contemporânea (CARVALHO, 2019), julgamos apropriado registrar aqui o texto que foi escolhido, temporariamente pelo Comitê Executivo do Icom.

Os Museus são espaços democratizantes, inclusivos e polifônicos, orientados para o diálogo crítico sobre os passados e os futuros. Reconhecendo e lidando com os conflitos e desafios do presente, detêm, em nome da sociedade, a custódia de artefatos e espécimes, por ela preservam memórias diversas para as gerações futuras, garantindo a igualdade de direitos e de acesso ao patrimônio a todas as pessoas. Os museus não têm fins lucrativos. São participativos e transparentes; trabalham em parceria ativa com e para comunidades diversas na recolha, conservação, investigação, interpretação, exposição e aprofundamento dos vários entendimentos do mundo, com o objetivo de contribuir para a dignidade humana e para a justiça social, a igualdade global e o bem-estar planetário. (Icom Portugal.)³⁴

Até que recentemente, em 24 de agosto de 2022, em Assembleia realizada na cidade de Praga, na República Tcheca, foi estabelecida a nova definição para museu, que adotaremos neste trabalho; primeiro, porque o Icom, como órgão vinculado à Unesco, tem abrangência e reconhecimento internacional, segundo, porque a nova definição encampou dimensões como sustentabilidade, inclusão, diversidade e comunicação que vinham sendo tratadas como os grandes desafios dos museus contemporâneos.

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Os museus, abertos ao público, acessíveis e inclusivos, fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Os museus funcionam e comunicam ética, profissionalmente e, com a participação das comunidades, proporcionam experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimento. (Icom,³⁵ 2022.)

2.2.2 Museus de Ciência

elaboração de uma nova definição de museu. Disponível em: <http://www.icom.org.br/?p=2211>. Acesso em: 29 mar. 2021.

³⁴ Disponível em: <https://icom-portugal.org/2019/09/10/sobre-a-proposta-da-nova-definicao-de-museu/#:~:text=%E2%80%9CO%20museu%20%C3%A9%20uma%20institui%C3%A7%C3%A3o,educ a%C3%A7%C3%A3o%2C%20estudo%20e%20deleite.%E2%80%9D>. Acesso em: 29 mar. 2021.

³⁵ Icom aprova nova definição de museu. Disponível em: <https://www.icom.org.br/?p=2756>. Acessado em: 8 set. 2022.

Da mesma forma que vimos ocorrer com a definição para o termo “museu”, as definições para os museus e centros de ciência evoluíram com o tempo, muitas vezes caracterizando gerações dessas instituições que estudaremos mais adiante. Reservaremos esta e a próxima sessão para descrever as características mais evidentes desses tipos de museus.

Nesta pesquisa, trataremos como museus de ciência os museus de história natural, os comunitários, os zoológicos, os jardins botânicos, os parques de conservação e as reservas biológicas em conformidade com o critério utilizado por Massarani *et al.*, ao organizarem o Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe. A organização desse guia considerou importante incluir as ciências humanas e sociais, bem como os “espaços científico-culturais que ocupam um papel social similar ao de centros de ciência interativos, no sentido de que buscam engajar públicos de distintas idades em temas de ciência e tecnologia” (2015, p. 9). A adoção de tal abrangência na categorização dos museus de ciência encontra ressonância noutros trabalhos, Gil (1988), por exemplo, refere-se à dificuldade para que se estabeleçam fronteiras claras entre dois elementos-chaves na caracterização dos museus e centros de ciência, que são suas coleções e as atividades que desenvolvem.

Padilla (2001) destaca que há diferenças no enfoque, nos objetivos, nos conteúdos e nas estratégias de abordagens que justificam, por exemplo, a classificação dos centros de ciência como uma categoria à parte de museus; contudo, o autor reconhece que este conceito é amplo, podendo também ser encontrado em museus de ciência, museus de história natural e planetários.

Alberto Gaspar em sua tese para doutorado *Museus e centros de ciências – conceituação e proposta de um referencial teórico*, apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, lembra que no Brasil, por exemplo, “os museus de história natural sempre foram conhecidos como museus de ciências” (1993, p. 18) e a pesquisadora Maria Esther Alvarez Valente, informa em sua tese *Museus de Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970* com a qual obteve, em 2008, o título de doutora pelo Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, que os museus de história natural e de ciência e técnica, não obstante apresentarem diferenças entre si, se complementam sem se excluírem.

Mas, se existem essas semelhanças e áreas de intercessão, há também o que justifique a caracterização de um museu de ciência, por exemplo, eles nascem em torno de exposições e seu caráter científico é definido pelos propósitos históricos, materiais e temporais, em torno dos quais seus objetos são selecionados e organizados (GIL, 1988; CAVALCANTI, 1992). Para Gruzman e Siqueira, tal enfoque nas exposições e no caráter histórico faz com que os museus de ciência sejam considerados instituições mais “tradicionais” (2007, p. 407) que preservam objetos científicos, fazem a gestão e divulgam a história da ciência (LOUREIRO, 2003; BERGERS e VAN TRIJP, 2017).

Essa relação dos museus de ciência com os aspectos históricos vem desde a origem dessas instituições, muitas delas criadas a partir de coleções compradas, doadas ou herdadas de proprietários particulares; de espólios de guerra; de museus mais antigos ou remanescentes das grandes exposições universais de ciência e tecnologia³⁶. Citamos aqui casos como o *Conservatoire National des Arts et Métiers*,³⁷ em Paris, que herdou sua coleção original do mecânico francês Vaucanson;³⁸ o *Science Museum*,³⁹ que foi criado a partir do acervo da Exposição Internacional Universal realizada em Londres, em 1851; e do Museu Nacional, aqui no Brasil, que herdou o acervo da Casa de História Natural, conhecida como Casa dos Pássaros, em 1818 (GIL, 1988; SCHWARCZ e DANTAS, 2008; ANDERSON, 2010; FERREIRA, 2014).

Na sua tese de doutorado *Museos y centros de ciencia virtuales. complementación y potenciación del aprendizaje de ciencias através de experimentos virtuales*, apresentada em 2004 à Universidade de Salamanca/Espanha, Marcelo Sabbatini defende que a chave para identificar os museus de ciência é “a existência de coleções de artefatos, instrumentos, ferramentas e aparatos científicos para o benefício da posteridade, relacionados à sua missão de conservação” (2004, p. 145). Para o autor, museus de ciência

³⁶ Eventos que iniciaram na segunda metade do século XIX e se estenderam até o começo do século XX, realizados em grandes cidades e capitais da Europa e dos Estados Unidos. De natureza nacionalista e com o fito de destacar o poderio tecnológico e fabril das nações hegemônicas daquele período, foram chamadas por FERREIRA (2014, p. 7) “de festas de trabalho e do progresso e comemoravam as formas capitalistas de produção, enquanto as afirmavam material e simbolicamente, mostrando as maravilhas alcançadas pela livre iniciativa e incentivando as trocas internacionais e a abertura de novos mercados”.

³⁷ <https://www.cnam.fr/portail/accueil-conservatoire-national-des-arts-et-metiers-821166.kjsp>

³⁸ Jacques de Vaucanson, (1709-1782), mecânico e inventor de dispositivos importantes para a indústria de sua época. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Jacques-de-Vaucanson>. Acesso em: 26 abr. 2021.

³⁹ <https://www.sciencemuseum.org.uk/home>.

que surgem em torno de coleções de curiosidades ou de artefatos tecnológicos têm como objetivo apresentar a ciência através das conquistas científicas e tecnológicas de um determinado período da história de um país ou da humanidade.

Com frequência, os museus de ciência estão vinculados a centros de pesquisa e universidades que investigam objetos e materiais, constituindo uma relação com a comunidade científica que, além de conferir autoridade às suas exposições, originam uma série de serviços tais como palestras, seminários, cursos, debates, mesas-redondas, teatro, cinema, música que terminam por tornar o museu de ciência um espaço para encontros e diálogos permanentes com o público (WAGENSBERG, 2005).

Outra característica encontrada nos museus e centros de ciência é que exploram disciplinas tão diversas como a geologia, mineralogia, botânica, zoologia, antropologia, física, química, arqueologia. Essa multidisciplinaridade determina proporcionalmente uma diversidade de tipos de museus de ciência (McMANNUS, 1992; SABBATINI, 2004; VALENTE, 2005).

Podemos pensar, face ao exposto, que museus de ciência seriam aqueles que trazem as características destacadas nas definições do Icom, tais como guarda, comunicação, preservação, estudo, interpretação, comunicação e exposição na forma de coleções de valor histórico, multidisciplinar e didático, que narram “experimentos ou experiências que mudaram a percepção da natureza e da compreensão do mundo” (CAVALCANTI, 1992, não paginado), ou “mostram o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e suas raízes no passado” (OPPENHEIMER, 1968, p. 206).

2.2.3 Centros de Ciência

Encontraremos a referência aos centros de ciência no Art. 2º, item III, do texto do Icom que se refere aos “Centros científicos e planetários”. Padilla (2001) os considera uma classe de museus, mas especialmente dos museus de ciência e que, apesar de possuir objetivos, estratégias e conteúdo específicos, o conceito de centro de ciência é amplo e pode ser encontrado em outras categorias de museus como os planetários, os museus de história natural e até nos museus de ciência.

Diferentemente dos museus, os centros de ciência não são construídos em torno de uma coleção, mas sim de uma ideia de interpretação, geralmente em torno do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (NICHOLSON, 2002; SABBATINI, 2004; MUÑOZ e FERNANDO, 2007; PADILLA e PATIÑO, 2007). Por essa razão, para Valente (2005), os centros de ciência ao trabalharem com ideias, ou com a reprodução de fenômenos e a conservação de processos, estariam incorporando patrimônios intangíveis, enquanto os museus de ciências com suas coleções e exposições estariam mais ligados à guarda e preservação do patrimônio tangível.

Se nos museus de ciência a ênfase se dá no aspecto histórico de suas exposições, nos centros de ciência essa preocupação está ausente, o destaque é dado às representações dos aparatos científicos e tecnológicos e suas interações com o público; a ideia é difundir a percepção e o modo de fazer da ciência (GIL, 1988; CAVALCANTI, 1992; COSTA e SOUZA, 2000; LOUREIRO, 2003; COSTA, 2007; GRUZMAN e SIQUEIRA, 2007; MUÑOZ e FERNANDO, 2007).

Figura 2 — Aparatos científicos e tecnológicos. Centro Cultural de la Ciência, Buenos Aires (ARG).



Fonte: Acervo do autor, 2017.

Para abordar esse novo elemento nos museus de ciência, o patrimônio intangível, são elaborados novos recursos. O resultado disso é o surgimento dos centros de ciência na década de

1930, diferenciando-se pela não restrição à exposição de objetos e resultados, e por dar testemunhos da ciência *en train de se faire*. Esses espaços passam a elaborar exposições baseadas na demonstração de experiências e na interatividade, que nos anos de 1960 acaba por adquirir o *status* de “modelo de animação”, influenciando o conjunto dos museus de ciência e tecnologia. (COSTA e SOUZA, 2000, p. 2).

Além disso, em geral, os centros de ciência, apesar de possuírem objetos e artefatos, não possuem ações para investigação dos materiais associados as suas exposições. Também não têm coleções herdadas como é costume entre os museus, mas sim produzidas ou compradas em empresas a partir de projetos que exploram temas científicos oportunos (CANO, 2017).

Outro fator que parece chamar a atenção dos estudiosos na diferenciação entre museus e centros de ciência é a caracterização destes últimos como detentores de exposições mais lúdicas e criativas que seriam potentes na criação de um ambiente de aprendizado de ciências mais atraente para os estudantes (SCHALL, 2002).

Para Sabbatini (2004) e Valente, Cazelli e Alves (2005) esse ambiente lúdico, criado por exibições interativas, oficinas de experimentos “do tipo faça você mesmo” e recursos multimídias fora do ambiente escolar, propicia uma relação com a educação que vai desde o estímulo a uma compreensão crítica da ciência e às carreiras científicas, passando pelo encantamento, da parte dos estudantes, por uma ciência diferente daquela dos livros e bancos escolares e se estende até a formação de professores.

Ainda sobre a educação, os centros de ciências, em geral, abordam as questões científicas a partir de inquietudes e experiências que surgem da interação do público com objetos e dispositivos com a expectativa de que, com essa estratégia, o aprendizado por parte do público se dê mais pela dimensão afetiva do que pela cognitiva. Outra conexão estabelecida entre os centros de ciência e a educação é a promoção da cultura científica a começar de situações e recursos que, de um modo geral, o ensino de ciências na escola não oferece, por exemplo, apresentando atividades que levam o público para o lugar do cientista de forma que conheça seus métodos de investigação (TAGUEÑA, 2005; PADILLA e PATIÑO, 2007).

Esse compromisso com o ensino e aprendizagem de ciências está evidenciado na lista de objetivos que, para Ellis (2002, p. 19), organizam e dão suporte ao funcionamento de um centro de ciências.

1 – Aumentar o interesse das pessoas pela ciência (e tecnologia); 2 – Transmitir informação científica; 3 – Explicar que a ciência e a tecnologia são atividades (em contraposição a um corpo de conhecimento/fatos); 4 – Explicar como a ciência e a tecnologia afetam a vida das pessoas; 5 – Introduzir ao e reforçar o raciocínio científico; 6 – Apresentar os fenômenos científicos; 7 – Apresentar objetos de natureza rara; 8 – Encorajar os jovens a seguirem carreira na ciência e tecnologia; e 9 – Reforçar o entendimento do público sobre a ciência, visando a uma cidadania mais informada e capaz de tomar melhores decisões numa democracia.

A interatividade⁴⁰ é um fator que parece sempre acompanhar as definições de centro de ciência. Para Padilla (2001, p. 123) é “um selo distintivo” dos centros de ciência. Costa (2007, p. 28) afirma que quando “falamos de centros de ciências, em geral, estamos pensando em exposições interativas”. Muñoz e Fernando (2007, p. 181) usam a expressão “centros interativos” para se referirem aos centros de ciências; e Rodari e Merzagora (2007, p. 9) os descrevem como aqueles que possuem “exposições interativas”.

Sobre a presença de dispositivos interativos em centros de ciência, ressaltamos que estamos de acordo com a visão crítica de Gaspar (1993) que chama a atenção para o uso indistinto do termo interatividade ora para dispositivos demonstrativos que apenas exigem o aperto de botões ou o acionamento de manivelas e pedais; ora para ambientes onde o público pesquisa, interage socialmente e produz conhecimento.⁴¹

Ainda a respeito da presença de exposições ou aparatos interativos, ressaltamos que a presença de máquinas e dispositivos acionados por botões e manivelas já era uma

⁴⁰ Neste trabalho, consideramos interatividade como uma modalidade comunicacional onde todos os atores são interventores simultaneamente ativos, no caso de museus e centros de ciência, “buscam a efetiva participação do visitante com os conhecimentos científicos, implicando em ações inovadoras que afetam diretamente a experiência museal dos visitantes” (FERREIRA, 2014, p.21).

⁴¹ O ambiente a que o autor se refere é a Sala da Descoberta, pertencente à Academia de Ciências da Califórnia, “uma sala de descoberta descrita num trabalho de Diamond et al. (33) de aproximadamente 50 m² onde os visitantes dispõem de 18 “caixas de descoberta”, quatro gavetas de espécimes, 80 tipos de peles, ossos, fósseis, objetos naturais, montagens, trajes de 11 países, dispositivo demonstrativo das fases da Lua, globo terrestre, esqueleto, aquário, quebra-cabeças, jogos e biblioteca infantil, com fichário de informação, cabines, mesas e bancos (GASPAR, 1993, p.49-50).

Encontramos referência atual que deve corresponder ao ambiente citado pelo pesquisador no *California Science Center, the Discovery Room*. Disponível em: <https://californiasciencecenter.org/exhibits/discovery-rooms>. Acessado em: 4 abr. 2021.

realidade nos museus de ciência como o *Deutsches Museum*⁴², inaugurado em Munique, Alemanha, em 1906 (GIL, 1988; MCMANNUS, 1992; CONSTANTIN, 2001; PEDERSOLI, 2003; FERREIRA, 2014; BERGERS e VAN TRIJP, 2017).

A partir dos anos 1960, o conceito de interatividade nos centros de ciência ganhou nova compreensão além do apertar, puxar, empurrar, e assumiu uma forma mais imersiva que acontece com o corpo inteiro (*hands-on*), com a mente, que questiona e testa percursos alternativos para produzir, ou não, um fenômeno ou um enunciado científico (*minds-on*) e com a emoção por experimentar algo inesquecível, por inusitado e encantador (*hearts-on*). O *Exploratorium*,⁴³ idealizado por Frank Oppenheimer, é considerado o marco inicial dessa concepção (CAVALCANTI, 1992; MCMANNUS, 1992; GASPAR, 1993; CONSTANTIN, 2001; PAVÃO e LEITÃO, 2007; SABATINI, 2009; FERREIRA, 2014).

A década de 1960 tem um papel importante na afirmação do papel dos centros de ciência tanto na divulgação como no ensino de ciências, muito estimulados que foram pelo chamado “efeito Sputnik”, assim chamado o movimento que reformou o currículo escolar estadunidense numa tentativa, do governo daquele país, de reduzir a diferença tecnológica em relação à União Soviética, melhorando a percepção pública da população e a qualidade do ensino de ciências oferecido nas escolas dos Estados Unidos.

O interesse por essas instituições aumentou, de uma forma inesperada, depois do impacto que teve, na opinião pública americana e nas autoridades desse país, o lançamento do primeiro Sputnik, pela União Soviética. O americano médio, pôs-se com incômoda agudeza a questão “como foi possível que, com nossa capacidade técnico-científica (que ele não duvidava estar muito acima de qualquer outro país) fôssemos ultrapassados nesse campo, envolvendo as mais sofisticadas tecnologias de ponta?”, diversas comissões foram encarregadas pela administração dos Estados Unidos de estudar esse problema de crucial importância. Entre outras conclusões então obtidas, constatava-se que o americano médio seria manifestamente inculto no que respeita à Ciência e Tecnologia e, de uma maneira geral, os jovens não seriam motivados a estudos e atividades profissionais nesses domínios. A partir daí, a criação e a popularidade dos *Science Centers* cresceram de forma vertiginosa: Na realidade 60% dos museus científicos e técnicos americanos foram criados após 1960. (GIL, 1988, p. 81.)

⁴² <http://www.deutsches-museum.de/>

⁴³ <https://www.exploratorium.edu/>

O autor usa o termo “Science Center” em razão de os centros de ciência terem se originado na América do Norte. Marandino (2009) optou pelo uso da expressão em inglês pelo mesmo motivo e também para evitar confusão com os Centros de Ensino de Ciências (Ceci),⁴⁴ criados pelo Ministério da Educação (MEC) no Brasil, em meados dos anos 1960 que eram espaços inteiramente diferentes.

Nesse contexto, e sem desafiar a vasta literatura que nos adverte a respeito das muitas sobreposições que encontramos ao tentar diferenciá-los dos museus de ciências, propriamente ditos, pensaremos os centros de ciência como instituições cujas coleções e exposições tratam mais da contemporaneidade que dos aspectos históricos da ciência e da tecnologia, preocupam-se em encorajar a interatividade do público e, em geral, estão desvinculadas de instituições de pesquisa.

2.2.4 Pelo mundo

A palavra “museu” tem sua origem na mitologia grega, o *Museion*, o Templo das Musas, que eram as filhas de Zeus e Mnemosine.⁴⁵ As musas eram divindades femininas encarregadas da guarda e preservação das artes, da ciência e da memória dos grandes feitos dos heróis e o *Museion* era um lugar de contemplação e de peregrinação para os artistas gregos, que o buscavam para se inspirarem quanto ao belo e ao divino.

O *Museion*, portanto, já reunia algumas das características e funções dos museus contemporâneos como a preocupação com a estética e a guarda e preservação de objetos, aliás colecionar objetos é um hábito antigo, pois há referências às coleções da princesa Bel Chalti Nannar, guardadas no Real Palácio da Caldeia, no séc. VI a.C.; aos lugares construídos por egípcios, gregos e romanos para guardar coleções desde o séc. III a.C.; e ao Museu de Alexandria, onde Ptolomeu I reunia coleções de peles de animais e mantinha

⁴⁴ Criados pelo MEC em algumas capitais do Brasil e instituídos por meio de parcerias entre os governos federal e estadual e centros de pesquisa universitário, os Cecis tinham por objetivo produzir, revisar e atualizar materiais didáticos e textos específicos, além de prestar assistência técnica às escolas; e, basicamente, promover treinamento de professores (VALENTE *et al.*, 2005; LIRA, 2012).

⁴⁵ Mnemosine, na mitologia grega, a deusa da memória. Titã, ela era filha de Urano (Céu) e Gaia (Terra) e, de acordo com Hesíodo, mãe (por Zeus) das nove musas a que deu à luz depois que Zeus foi para Pieria e ficou com ela por nove noites consecutivas. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/Mnemosyne>. Acesso em: 26 abr. 2021.

um parque zoobotânico e uma biblioteca para estudos frequentada por nomes importantes da ciência como Arquimedes, Eratóstenes e Euclides (GASPAR, 1993; CONSTANTIN, 2001; PEDERSOLI, 2003).

Gaspar (idem) e Gil (1988) citam os espólios de guerra e as coleções privadas e guardadas para o simples deleite ou prestígio dos nobres, grandes senhores e sacerdotes, como a coleção de objetos não religiosos criada pelo Papa Xisto IV (1414-1484) e guardada nos Museus Capitolinos⁴⁶ como exemplo.

Com o advento das Grandes Navegações tais coleções cresceram em volume de objetos e de exemplares da vida exótica das Américas, Ásia, África e Oceania e exigiu lugares específicos para seu depósito e contemplação, o que deu origem às galerias e gabinetes de curiosidades (GIL, 1988; SCHWARCZ e DANTAS, 2008; MCMANNUS, 2013; KOK, 2018). Por concentrarem recursos naturais das colônias distantes, as galerias se tornaram lugares de investigação que mais tarde se uniriam às instituições de pesquisa; essa relação entre as coleções e a pesquisa permanece até os dias de hoje (PEDERSOLI, 2003).

No séc. XVII, pensadores como G. H. Leibniz (1646-1716), Francis Bacon (1561-1626) e René Descartes (1596-1650) defendiam a criação de espaços onde fosse possível guardar, preservar e apresentar coleções de instrumentos, maquinários e até experimentos científicos à população com o intuito de instruir as pessoas acerca da ciência e da natureza; retratar os grandes inventores e produzir entretenimento (GASPAR, 1993; CONSTANTIN, 2001; MCMANNUS, 2013; FERREIRA, 2014; CARLETTI, 2016).

De acordo com Gil (1988), a proposta de Descartes para um museu com experimentos científicos e ferramentas para oficinas mecânicas foi a base para a criação do *Conservatoire des Arts e Métier*, inaugurado em 1791 e que, em 1850, foi o primeiro museu de ciências a apresentar ao público máquinas reais em funcionamento.

⁴⁶ Os Museus Capitolinos formam um complexo de galerias de arte no Monte Capitolino em Roma. A coleção foi fundada em 1471 pelo Papa Xisto IV, que doou estátuas recuperadas de antigas ruínas. Foi aumentado por presentes de papas posteriores e, depois de 1870, por aquisições de sítios arqueológicos nas propriedades da cidade. O museu foi aberto ao público em 1734 e ocupa partes dos palácios que emolduram a Piazza del Campidoglio, uma praça histórica projetada por Michelangelo no século XVI. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/Capitoline-Museums>. Acesso em: 26 abr. 2021.

Anderson (2010) refere-se aos escritos de Thomas Sprat⁴⁷, datados de 1663, que mencionam a organização de um catálogo de raridades naturais e artificiais preservado pelo Gresham College⁴⁸ e que entre seus itens estava um telescópio reflexivo desenvolvido por Isaac Newton. Para esse autor, esse poderia ter sido o primeiro museu de ciências da Inglaterra.

Tais galerias ou gabinetes de curiosidades⁴⁹ dos séculos XV e XVI são considerados o ancestral do museu moderno, pois guardavam enorme variedade de espécimes de animais, plantas, fósseis e conchas marinhas; maquinários diversos, mobílias e objetos de arte; minerais raros, documentos históricos e fotografias (MCMANNUS, 1992; LOUREIRO, 2003; VALENTE, 2008; CAVALCANTI, 2010; CANO, 2017).

No final do século XVI, as coleções e “museus” tinham se tornado bastante comuns na Europa. Embora muitas vezes fossem substancialmente diferentes na prática, todos tinham um único objetivo, o de produzir um “gabinete”, um modelo de “caráter universal tornado privado”. Esses ‘museus’ eram organizados de várias maneiras, mas, em cada um, os espaços e os sujeitos individuais tinham a função de reunir uma série de coisas materiais e organizá-las de forma a representar ou relembrar uma parte ou uma foto do mundo. (HOOPER-GREENHILL, 1992, p. 78. Tradução do autor.)

As coleções dos gabinetes com seus itens separados do ambiente original e seus catálogos com ilustrações e possibilidade de registro e consulta, como que forneciam aos estudiosos um ambiente de laboratório onde era possível observar, comparar e classificar a Natureza e produzir conhecimento. Para Lopes (2001, p. 881), os gabinetes do pós-renascentismo com seus catálogos, que poderiam ser comparados a pequenos museus de bolso, formaram a “essência da história natural”.

Friedman (2007), Cano (2017) e Kok (2018) informam que após a Revolução Francesa, no fim do séc. XVIII, muitas dessas coleções privadas foram assumidas por instituições públicas e, de conformidade com a natureza das coleções, foram surgindo os

⁴⁷Thomas Sprat, (1635-1713), bispo de Rochester e reitor de Westminster. Um estilista de prosa, espirituoso e membro fundador e historiador da Royal Society. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Thomas-Sprat>. Acesso em: 26 abr. 2021.

⁴⁸ <https://www.gresham.ac.uk/>.

⁴⁹ Na Alemanha eram chamados de *Wunderkammer* (câmara de maravilhas), na França de *Chambre des Merveilles* e na Itália *Museo Naturale*. PEDERSOLI, 2003.

museus de história natural (animais, plantas, fósseis), museus de história (documentos e mobília) e museus de arte (objetos de arte).

Nesse contexto, podemos citar os casos do *Cabinet d'Histoire Naturelle*⁵⁰ e do acervo do gabinete de máquinas de Jacques Vaucanson, que pertenciam ao Rei Luis XIII e que, com a Revolução Francesa, se tornam públicos e passaram a integrar, respectivamente, o *Musée National d'Histoire Naturelle*⁵¹ e o *Conservatoire des Arts e Métiers*, esse último recebeu também as máquinas e equipamentos do laboratório de Lavoisier (GIL, 1988; ANDERSON, 2010; CAVALCANTI, 2010).

Anderson (2010) nos lembra também das coleções privadas de John Tradescant⁵² (pai e filho), conhecida como *Arc of Lambeth* e de Hans Sloane,⁵³ adquiridas por Elias Ashmolean⁵⁴ e montadas numa área cedida pela Universidade de Oxford que, em 1683, abrigaria o *Ashmolean Museum*,⁵⁵ considerado o primeiro museu de ciências do mundo⁵⁶. Mais tarde, em 1861, a maior parte desse acervo passaria para o *Brittish Museum*.⁵⁷

Na segunda metade do século XVIII, as transformações socioeconômicas geradas pela Revolução Industrial criaram mais e maiores demandas por conhecimentos científicos e tecnológicos e as universidades e centros de pesquisa ganhavam corpo, as pessoas queriam aprender sobre o novo e naquele tempo sequer havia obrigatoriedade

⁵⁰ Instalações adquiridas pelo Rei Luis XIII para abrigar o primeiro médico do rei e também para conservação, estudos e preparos de medicações fitoterápicas, conhecido como *Le Jardin des Plants*, o Real Jardim de Plantas Medicinais do Rei, mais tarde *Jardin du Roi* e depois *Cabinet d'Histoire Naturelle*, denominação que permaneceu até 1793, quando passou a chamar-se oficialmente de *Musée National d'Histoire Naturelle*. Disponível em: <https://www.mnhn.fr/fr/histoire-museum-national-histoire-naturelle>. Acesso em: 19 ago. 2021.

⁵¹ <https://www.mnhn.fr/fr>

⁵² John Tradescant (1608-1662), naturalista britânico e filho do naturalista e jardineiro de Carlos I, também John Tradescant. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/John-Tradescant>. Acesso em: 26 abr. 2021.

⁵³ Sir Hans Sloane (1660-1753), médico e naturalista britânico cuja coleção de livros, manuscritos e curiosidades formaram a base para o Museu Britânico em Londres. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Sir-Hans-Sloane-Baronet>. Acesso em: 26 abr. 2021.

⁵⁴ Elias Ashmole (1646-1691), antiquário britânico, oficial do governo, colecionador e estudante de alquimia. *Ashmolean Museum*. Disponível em: <https://www.ashmolean.org/portrait-elias-ashmole/>. Acesso em: 26 abr. 2021.

⁵⁵ <https://www.ashmolean.org/>

⁵⁶ Em geral, há um consenso entre os autores de que o *Ashmolean Museum* é o museu de ciências mais antigo do mundo, porém Anderson lembra que o título poderia pertencer ao *Conservatoire des Arts e Métiers* se o propósito original da sua coleção não fosse tão “diferente de qualquer definição atual do que é um museu de ciências” (2010, p. 472).

⁵⁷ <https://www.britishmuseum.org/>.

para estudar após os oito anos, então os museus naturalmente ocupavam esse espaço de instrução. Pressionados, os governos passaram a determinar por decretos, que tornavam os museus espaços públicos, é esse o caso do *Brittish Museum*, em 1753 e do *Musée du Louvre*,⁵⁸ em 1791 (TASKY, 2008; MCMANNUS, 2013; FERREIRA, 2014).

Os corredores e salões de edifícios muitas vezes magníficos e especialmente construídos para abrigar coleções expostas apenas para deleite da elite burguesa ou para a pesquisa dos especialistas, agora eram acessíveis a toda população que, entretanto, ainda teria longas lutas pela frente para vencer o preconceito, evidenciado nesse relato de McMannus.

No início de 1870, foi permitida a entrada do público nos museus, a partir de uma exigência do governo como o grande financiador dos museus. Era desejo, nesse momento, que as pessoas tivessem o direito de entrar nos museus, mas somente se estivessem muito bem-vestidas, porque era dessa maneira que os curadores exigiam que as pessoas visitassem esses locais. E que elas não cheirassem mal! Isso era muito importante, as pessoas deveriam entender que ali não era a rua, era sim algo muito especial. (2013, p. 13.)

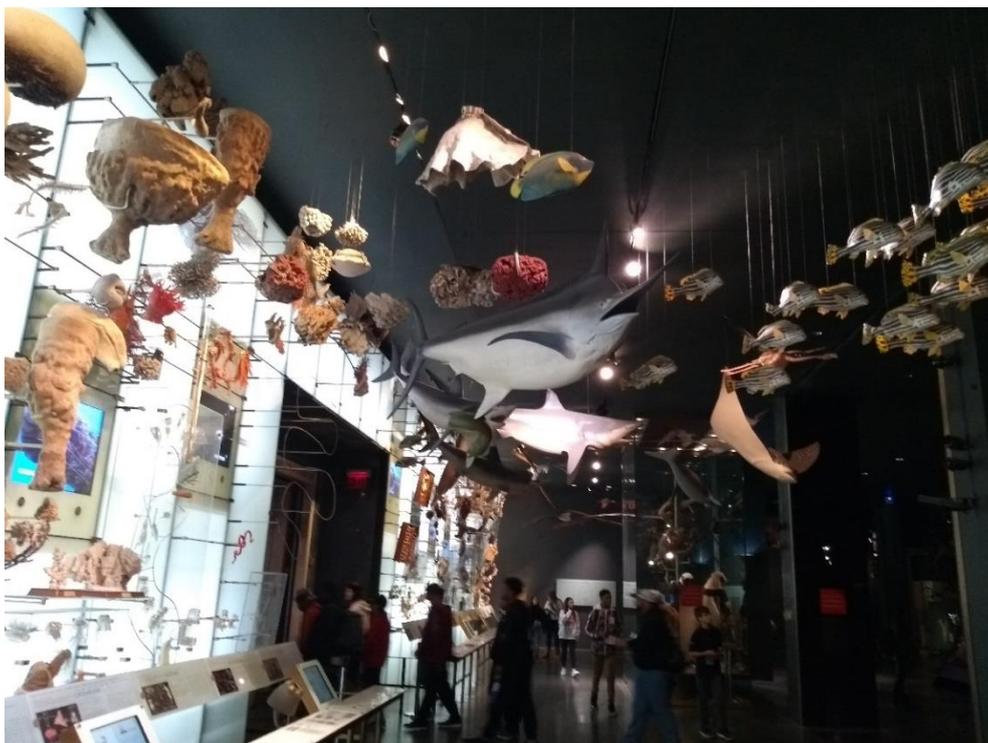
É também nesse período que surge a primeira geração dos museus de ciência⁵⁹, instituições criadas em meio ao impulso gerado pelas investigações das coleções enciclopédicas das galerias e gabinetes de curiosidades, frequentemente vinculados à pesquisa e ao ensino.

A primeira geração de museus de ciência tinha fortes afiliações com disciplinas acadêmicas nas universidades. Seu objetivo principal era contribuir para o conhecimento científico, embora a educação pública fosse geralmente declarada como um segundo objetivo nos seus documentos reguladores. (MCMANNUS, 1992, p. 160. Tradução do autor.)

⁵⁸ <https://www.louvre.fr/>.

⁵⁹ De conformidade com Carletti (2017); Cazelli *et al.* (2003); Gruzman e Siqueira (2007); Marandino e Mônaco (2013) e Padilla (2001) seguiremos aqui os estudos de McMannus (1992) que descreveram três gerações de museus de ciência a partir da temática e forma de comunicação com o público dessas instituições.

Figura 3 — Hall of ocean life, American Museum of Natural History, New York/USA. Exemplo de museu de ciências pertencente à primeira geração com suas exposições enciclopédicas.



Fonte: Acervo do autor, 2019.

A autora cita o *British Museum*, fundado em Londres, 1753; o *Musée National d'Histoire Naturelle*, em Paris, 1793, e a *Academy of Natural Sciences*⁶⁰, na Filadélfia, em 1912, como exemplos dessa primeira geração. McMannus incluiu nessa primeira geração os museus dedicados a colecionar instrumentos científicos com valor histórico que representavam o desenvolvimento de determinada tecnologia, como o *The Royal Old Observatory*⁶¹, em Greenwich, na Inglaterra com sua coleção de peças de relógio e máquinas de navegação.

⁶⁰ <https://ansp.org/>

⁶¹ <https://www.rmg.co.uk/royal-observatory>

Figura 4 — Instrumentos científicos com valor histórico em museus de primeira geração – *The Royal Old Observatory, Greenwich, Inglaterra.*



Fonte: Ana Carolina Gonzalez, 2018.

Mais recentemente, de conformidade com McMannus (idem), por volta de 1960-1970⁶² os museus de ciência dessa primeira geração passaram por mudanças, as exposições deixaram de ser organizadas, a partir de uma perspectiva anatômica ou enciclopedista, para assumir uma atitude norteadas por conceitos científicos como evolução, energia atômica, ecologia. A autora ressalta ainda uma inversão passando a dimensão educativa a prevalecer diante da vocação histórica dos museus de ciência para a pesquisa, além disso a interatividade e a comunicação se tornaram preocupações permanentes.

⁶² As gerações de museus de ciência não se representam em faixas estanques numa escala cronológica; na verdade elas coexistem até os dias de hoje e muitas vezes dentro da mesma instituição (MCMANNUS, 1992).

Figura 5 — Organização enciclopédica das coleções — Museus de primeira geração. *Musée National d'Histoire Naturelle*, em Paris, França.



Fonte: Fabiana Duarte, 2021.

Continuemos com McMannus, a autora descreve uma segunda geração de museus de ciências que surgiria no final do século XVIII. Formada por instituições, cujas coleções não têm mais o enfoque histórico da anterior, essa segunda geração passa a se preocupar com os avanços da ciência e da tecnologia e com a formação dos profissionais crescentemente especializados, exigidos pela Revolução Industrial. O *Conservatoire des*

Arts e Métiers e o *Franklin Institute*⁶³, este último implantado na Filadélfia, em 1824, são as referências dadas pela pesquisadora para essa geração de museus.

Nesses museus o valor das coleções não estava na representação histórica dos objetos, mas no seu significado como material pedagógico capaz de transmitir ao público os conceitos científicos presentes em ferramentas, máquinas e processos produtivos. (GASPAR, 1993; PEDERSOLI, 2003; CANO, 2017). Para Gil, numa época em que não havia escolas profissionalizantes, esses museus não eram considerados “uma instituição cultural complementar da escola: Eles eram, em larga medida, a própria escola” (1988, p. 77) e Friedman reforça essa percepção ao lembrar que para a indústria aqueles museus eram “valiosos na construção da força de trabalho” (2007, p. 66).

Entre a metade final do século XIX e o período entre guerras do século XX, McMannus descreve outra tipologia de museus que também se enquadraria na segunda geração, uma linhagem de museus influenciados pelas Exposições Universais, eventos grandiosos realizados na Europa e Estados Unidos. Descritas por Ferreira (2014) como de cunho nacionalista e voltadas para expor o poderio tecnológico e científico das nações mais ricas e poderosas, as Exposições Universais eram eventos de política e negócios, mas também de entretenimento popular como pode ser visto na descrição da Exposição Universal Franco-Britânica de 1908, em Londres.

Cobrindo uma área de 140 acres e ostentando um moderno serviço de trem e ônibus para conectar ao centro de Londres. Foi um evento espetacular, com opulentos pavilhões em uma mescla de estilos, lago artificial e infindáveis espaços de entretenimento. Restaurantes, parques de diversões, shows paralelos, teatros, lojas e um enorme parque esportivo foram intercalados entre o prédio de artes finas e decorativas, os salões de ciência e tecnologia e os blocos administrativos. Trens e barcos em miniatura transportavam pessoas ao redor do local, e pelos magníficos jardins ecoavam o som das orquestras e bandas de música que tocavam nos numerosos palcos. (GREENHAUGH, 1988, p 82. Tradução do autor.)

Os museus dessa linhagem não tinham o enfoque na aprendizagem técnico-profissionalizante dos anteriores, porém se preocupavam com a educação científica da população, com eles veríamos as primeiras exposições interativas, no sentido de que o público poderia acionar dispositivos e máquinas apertando botões, pedais e manivelas.

⁶³ <https://www.fi.edu/>

Pertencem a essa geração o *Science Museum*⁶⁴ que, em 1857, recebeu o acervo científico e tecnológico da Grande Exposição Internacional, realizada em Londres, em 1851; o *Smithsonian Institute*⁶⁵, que adquiriu as exposições da Feira Internacional da Filadélfia, em 1876, e o *Deutsche Museum*, inaugurado em 1906, em Munique, Alemanha (GIL, 1988; MCMANNUS, 1992; GASPAR, 1993; CAVALCANTI, 2010; FERREIRA, 2014; BERGER e VAN TRIJP, 2017; CANO, 2017).

Figura 6 — Acervo científico e tecnológico. Museus de segunda geração. *Science Museum*, Londres, Inglaterra.



Fonte: Ana Cristina Rathunde, 2021.

No século XX, McMannus descreve uma terceira geração de museus diferenciando-a das anteriores, primeiramente por serem instituições que se preocupam mais com “a transmissão de ideias e conceitos científicos do que com a contemplação ou história do desenvolvimento da ciência” e com coleções mais “declaradamente dedicadas à educação pública do que à pesquisa acadêmica” (1992, p. 163). A autora cita o *Palais*

⁶⁴ <https://www.sciencemuseum.org.uk/home>

⁶⁵ <https://www.si.edu/museums>

*de la Decouverte*⁶⁶, inaugurado em Paris, em 1937, como uma das principais referências para esta geração de museus.

O *Palais de la Decouverte*, acrescentamos, cumpre bem o papel de transição entre os museus de segunda geração e os de terceira. Da segunda geração de museus de ciência, ele traz sua origem, pois foi idealizado a partir da Exposição Universal realizada em Paris, tendo sido até mesmo parte de um dos seus pavilhões; da terceira, a preocupação com a ciência e a tecnologia contemporâneas, associada ao objetivo de inspirar jovens estudantes o gosto pela ciência, como nos lembra Gil (1988).

O autor nos informa que com a criação do *Museum of Science and Industry*⁶⁷, que abriu suas portas para o público, em 1933, em Chicago, nos EUA, surge a expressão “*Science Center*” que passou a denominar os museus dessa terceira geração que, no entanto, somente se popularizou durante o período da Guerra Fria, impulsionado que foi, em especial nos Estados Unidos, mas com ecos também no Canadá⁶⁸, com o programa de investimentos e transformações no currículo escolar na área de ciências, que visava reduzir a diferença tecnológica para os russos, que haviam saído na frente na corrida espacial⁶⁹. São dessa época o *Exploratorium*⁷⁰, inaugurado em 1969, e o *Lawrence Hall of Science*⁷¹, em 1968, ambos na Califórnia, e o *Ontario Science Center*⁷², de 1967, no Canadá (GIL, 1988; GASPAR, 1993; CAVALCANTI, 2015).

⁶⁶ <https://www.palais-decouverte.fr/fr/accueil/>

⁶⁷ <https://www.msichicago.org/>

⁶⁸ “60% dos museus científicos e técnicos dos EUA foram criados após 1960”, tendo o Sputnik sido lançado pelos russos em 1957 (GIL, 1988, p. 81).

⁶⁹ Esse programa e suas intervenções no currículo escola estadunidense ficou conhecido como Efeito Sputnik.

⁷⁰ <https://www.exploratorium.edu/>

⁷¹ <https://www.lawrencehalloffscience.org/>

⁷² <https://www.ontariosciencecentre.ca/>

Figura 7 – Ciência e tecnologia contemporâneas nas coleções dos museus de terceira geração. *Museum of Science and Industry. Chicago, USA.*



Fonte: Andres Salomon Sebilis, 2013.

Sobre o *Exploratorium*, cabe ressaltar que é considerado referência entre os centros de ciência, em razão dos contornos imersivos atribuídos ao trabalho de Frank Oppenheimer, seu idealizador, e que Wagensberg (2005, p. 311) denominou “nova museologia triplamente e culturalmente interativa”, para além do *Hands-on*, com o uso das mãos para acionar manivelas e apertar botões, a proposta passa a ser usar o corpo inteiro, ao qual foram adicionados o “*Minds-on*” e o “*Hearts-on*”, um formato interativo mais abrangente, que contemplaria corpo, mente e alma.

Segundo McMannus, a essa terceira geração de museus, também pertence uma segunda linhagem concebida para espaços menores, que se caracteriza pela produção de exposições interativas, com equipamentos robustos e resistentes para enfrentar o intenso manuseio do público, com temáticas variadas, mas geralmente explorando a Física, e que necessariamente podem não ser um centro de ciência em si, mas parte de um outro museu.

As gerações de museus de ciência descritas por McMannus não são as únicas; Gil (1988), Friedman (2007), Berger e Van Trijp (2017) e Cano (2017) também têm as deles; nem são estanques, pois as características de uma geração são frequentemente identificadas em outra (CAZELLI *et al.*, 1999; CARLETTI, 2016), além disso, para alguns estudiosos, já teríamos uma quarta geração de museus de ciência, os museus 4G, surgida entre o fim do século XX e o começo do século XXI.

O pesquisador Chrystian Carletti, em sua tese “Mediadores de centros e museus de ciência brasileiros: quem são esses atores-chave na mediação entre a ciência e o público?”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde da Fiocruz para obtenção do título de Doutor, “afirma que os museus 4G propiciam novas maneiras de aprender, pensar e proceder por meio de experiências imersivas que servem de “ponte entre a tecnologia avançada e a vida cotidiana do visitante, demonstrando que a ciência não é um fim em si, mas se desdobra em usos diversos no dia a dia da sociedade, além de contribuir para a construção da vida humana” (2016, p 10).

Segundo Padilla (2001), apesar da presença massiva de novas tecnologias nos museus 4G, essa não seria sua característica mais inovadora e sim a possibilidade dada ao público para intervir no sequenciamento das experiências que passam assim a ter um final aberto e criativo. Para o autor, essa possibilidade dada ao público poderia ser considerada uma quinta dimensão, o que tornaria esses museus “pentadimensionais” (PADILLA, *idem*, p. 116). Sabatini também destaca essa característica dos museus 4G considerando-a parte do processo de “empoderamento” do público que se emociona e se diverte em meio a vivências personalizadas, potencialmente mais produtivas do ponto de vista educacional.

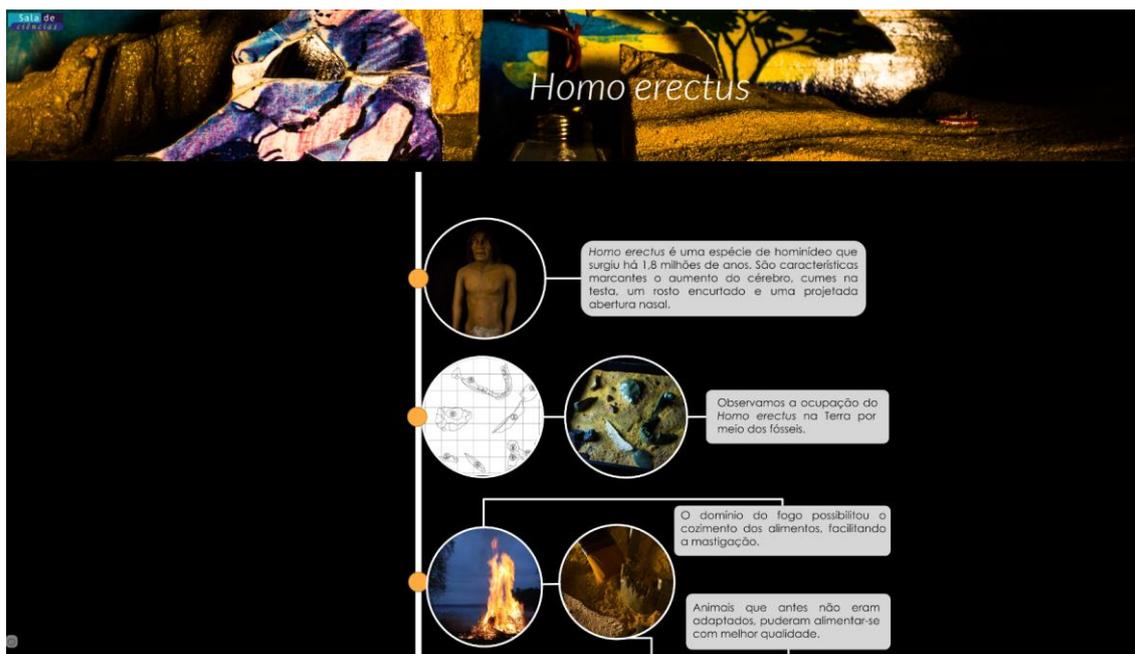
Outra tipologia de museus, surgida no fim do século XX, destina-se aos museus virtuais, em que pese que alguns estudiosos recuem sua história para a década de 1950 (SCHWEINBENZ, 1998; CHARITOS *et al.*, 2001; STYLIANI *et al.*, 2009; SANCHÉZ, 2020), quando Malraux (1974) se referiu ao museu sem paredes⁷³ a expressão “museu virtual” surge a primeira vez com Tschritzis e Gibbs (1991, p. 18).

⁷³ Malraux não se referiu em sua obra aos museus virtuais propriamente ditos, já que não havia recursos para digitalização em sua época, os museus sem paredes para esse autor seriam os representados por livros

[...] um museu que lida com artefatos virtuais, em um ambiente virtual acessível a partir de uma rede de telecomunicações de forma participativa. Esse museu é um serviço, não um local. Pode não existir de forma alguma, a não ser como bits de dados. É por isso que o chamamos de museu virtual.

Para esses autores o termo “virtual” refere-se a um cenário criado por modelagem computacional que pode reproduzir objetos e ambientes reais ou completamente imaginários. Levy (1999, p. 47) complementa descrevendo o virtual como uma “entidade desterritorializada” que pode reproduzir o concreto, sem, contudo, referir-se a um tempo ou lugar e sua origem deve obrigatoriamente estar armazenada no banco de dados de um computador ou como informam Elisondo e Melgar (2015): em servidores.

Figura 8 — Página na exposição “Valise, rastros evolutivos”, digitalizada pela equipe da Sala de Ciências de Fortaleza/Ceará.



Fonte: Página da exposição na internet.⁷⁴

Nos anos 1980, museus virtuais, em geral, eram representações dos museus geograficamente localizados⁷⁵, presentes em CD-ROM ou quiosques com interfaces para

e catálogos impressos, os quais poderiam ampliar o acesso do público às obras de arte sem que, necessariamente, precisassem visitar o museu geograficamente localizado.

⁷⁴ Disponível em: <https://sites.google.com/.../asaladecienciae.../in%C3%ADcio>. Acesso em: 27 out. 2022.

⁷⁵ Utilizaremos a expressão “museu geograficamente localizado”, definido pela pesquisadora Frieda Maria Marti, em sua tese para obtenção do título de Doutora em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, “A educação museal online: uma ciberpesquisa-

acesso do público, recursos que ofereciam mediação e organização das exposições no formato informativo e linear dos museus mais tradicionais (GALLUZZI, 2010; IPPOLITI e ALBISINNI, 2016).

Na década de 1990, com o impulso da internet e as possibilidades do ciberespaço, os museus virtuais ganham em conectividade e se tornam os primeiros a se apropriarem de uma linguagem tecnológica para fins de comunicação com o público, atraindo novos visitantes, articulando culturas diferentes, abrindo novas possibilidades para pesquisa, para o manuseio dos objetos por parte do público ou pesquisadores de outras instituições, a qualquer tempo e de qualquer lugar do mundo (TSICHRITZIS e GIBBS, 1991; SCHWEINBENZ, 1998; HUHTAMO, 2002; SABBATINI, 2003; GALLUZZI, 2010; POVROZNIK, 2016; ROCHA, 2019).

Às possibilidades do ciberespaço reuniram-se tecnologias outras como animações em 3D (CHARITOS *et al.*, 2001); avatares (GALLUZZI, 2010); Realidade Virtual (VR), Realidade Aumentada (AR) e Web-3D que além de incrementar a conectividade também contribuíram para tornar esses ambientes ainda mais atrativos ao público (PETRIDIS *et al.*, 2005; STYLIANI *et al.*, 2009).

Segundo Lima (2013), a denominação museu virtual é a mais amplamente utilizada, porém, ainda há referências a essa tipologia de museu que usam outros termos como os listados por Schweinbenz (1998) e Povroznik (2016): museu eletrônico, museu digital, museu *online*, museu hipermídia, meta-museu, *web* museu, ciberespaço museu. Desvallés e Mairesse (2013, p.74-75) lembram que os estudos com língua francesa optam pelo termo cibermuseu. Para esses autores o virtual não se opõe ao real.

Convém lembrar que o “virtual” não se opõe ao “real”, como tendemos a crer de imediato, mas ao “atual”. Um ovo é uma galinha virtual; ele é programado para ser galinha e deverá sê-la se nada se opuser ao seu desenvolvimento. Nesse sentido, o museu virtual pode ser concebido como o conjunto de museus possíveis, ou o conjunto de soluções possíveis aplicadas às problemáticas às quais responde, notadamente, o museu clássico.

formação na/com a seção de assistência ao ensino (SAE) do Museu Nacional/UFRJ, em 2021. Nesse trabalho, a pesquisadora chama de “museus geograficamente localizados” os museus construídos no mundo real, com chão e paredes concretas.

Neste trabalho consideraremos museu virtual o definido por Schweinbenz (1998, p. 191), que contempla elementos comuns a todas aquelas definições como o conceito de museu digitalizado e a acessibilidade *online*.

“[...] uma coleção logicamente relacionada de objetos digitais compostos em uma variedade de mídias e, por sua capacidade de fornecer conectividade e vários pontos de acesso, presta-se a transcender os métodos tradicionais de comunicação e interação com os visitantes, sendo flexível em relação às suas necessidades e interesses; não tem lugar ou espaço real, seus objetos e as informações relacionadas podem ser disseminados em todo o mundo”.

Os museus virtuais não substituirão os geograficamente localizados, o novo não substitui o antigo, mas se somam para produzir diferente (LEVY, 1999), assim cada vez menos importa se um museu é virtual ou físico, se suas exposições são fixas ou itinerantes, se suas coleções existem fisicamente ou se foram produzidas diretamente no ambiente digital, no fim o que se deseja é que o público tenha sua experiência individual e, ao mesmo tempo, social, dentro do espaço físico do museu ou interconectado com outras plataformas (BAUTISTA e BALSAMO, 2011).

No começo do século XXI os museus dariam mais um passo no esforço para atender às demandas de visitantes cada vez mais interessados em viver e compartilhar experiências individuais, adotando as redes sociais como estratégia de comunicação com o público (SCHICK e DAMKJAER, 2010; ARAMBURU e ZERBITZUAK, 2011; ABAD e LORENZO, 2012; ETXEBERRIA, 2012; CAPRIOTTI e LOSADA-DIAZ, 2018).

Para Vilchez (2012), o uso massivo de tecnologias para comunicação tornou a apropriação das redes sociais pelos museus quase que o atendimento de uma demanda da sociedade onde “os nativos digitais⁷⁶ não concebem a comunicação sem as redes sociais” (ABAD e LORENZO, *idem*, p. 92). Larsen e Mortensen (2017, p. 273) chegam ao ponto de afirmar que os museus não têm outra escolha senão adotarem as redes sociais na gestão da comunicação “sob pena de ficarem presos ao passado”.

⁷⁶ Geração que nasceu e passou a vida inteira cercada por tecnologias como computadores, tocadores de músicas digitais, celulares e todos os dispositivos e ferramentas da era digital pós-internet que para eles estão integradas ao modo deles de viver (PRENSKY, 2001).

Assim pressionados, os museus rapidamente se fizeram presentes nas redes sociais⁷⁷, pois o novo meio acenava com possibilidades interessantes para essas instituições como a atração de novos públicos e o baixo custo de operação (VILCHEZ, 2012; SANCHEZ e SANCHEZ, 2016; CAPRIOTTI e LOSADA-DIAZ, 2018).

Além disso, se com a virtualização dos museus temos o debate em torno de um possível esvaziamento do espaço físico, trocado pela visita virtual, agora não há esse conflito, pois frequentar uma rede social não significa deixar de ir ao museu geograficamente localizado, ao contrário, muitas vezes o que há é uma sinergia, as redes sociais informam a programação, o usuário atraído pelos eventos visita o espaço físico e, depois, ou até simultaneamente, volta à rede social do museu para postar fotografias, vídeos e comentários sobre sua visita (PADILLA-MELÉNDEZ e DEL ÀGUILA-OBRA, 2013).

Por outro lado, a presença nas redes sociais trouxe desafios para os museus como instituições historicamente acostumadas a um modo linear de comunicação, autoritárias na produção/gestão do próprio conteúdo e na escolha da linguagem para apresentá-los, e que se veem agora num meio onde a comunicação entre os usuários ou entre usuário e instituições é aberta, simples, descentralizada, interativa no sentido de que todos dialogam com todos e que, potencialmente, geram conteúdos como se fossem pares dos museus (SCHICK e DAMKJAER, 2010; ABAD e LORENZO, 2012; FORTEZA OLIVER, 2012; CLAES e DELTELL, 2014; RISTOL, 2020).

Essa dinâmica intensa dos usuários pede a frequente atualização dos conteúdos o que exige, de forma progressiva, a profissionalização do pessoal encarregado de alimentar o perfil da instituição na rede social e a implantação de um plano de comunicação (VILCHEZ, 2012), embora para Aramburu e Zerbitzuak (2011, p. 121) para cumprir a função de trazer novos públicos os museus não precisam estar diariamente nas suas redes sociais, “mas, sim ser constantes e profissionais”.

É importante destacar que não obstante seja difícil encontrar um museu que não possua uma rede social, parece ser mais difícil ainda encontrar um que a explore em todo

⁷⁷ Na Espanha, em 2008, nenhum museu possuía um perfil em redes sociais e, quatro anos depois, em 2012, 80% deles tinha ao menos uma rede social oficial (ABAD e LORENZO, 2012).

seu potencial. A maioria repete na rede social o modelo linear tradicional, adotado historicamente na comunicação com o público, onde o museu assume a posição de autoridade na geração de conteúdo ou usa a rede social como canal para divulgação da programação, como um mural de avisos (SCHICK e DAMKJAER, 2010; ARAMBURU e ZERBITZUAK, 2011; PADILLA-MELÉNDEZ e ÀGUILA-OBRA, 2013; LARSEN e MORTENSEN, 2015; ZAFIROPOULOS, *et al.*, 2015; CAPRIOTTI e LOSADA-DIAZ, 2018; LOPEZ e MANDUJANO, 2020).

Soledad Vilchez (2012) e Michela Forteza Oliver (2012) entendem que esse quadro se deve à falta de um plano de comunicação, que determine um perfil na rede social que represente, de fato, a identidade do museu; que avalie e investigue seu público reconhecendo-o; que facilite e enriqueça a participação desse público por meio de diversos formatos e conteúdos; que invista em pessoal com formação adequada; que desenvolva estratégias, em que um novo passo na rede somente seja dado quando estabelecidas condições de sustentabilidade para as ações planejadas, entre outros.

E é com Vilchez (2012) que temos a boa notícia: para a pesquisadora, os museus e centros de ciência iniciaram, um pouco tarde, na adoção das redes sociais como forma de comunicação com o público, mas hoje, em meio às diversas tipologias de museus, estão entre os perfis que mais produzem conteúdos digitais.

2.2.5 No Brasil e na América Latina

A história dos museus e centros de ciência na AL não é muito diferente, quando nosso olhar vai de país a país. O continente inteiro passou por um período inicial como colônia com relações desiguais com as metrópoles europeias, relações essas que deixaram fundas raízes nas sociedades formadas posteriormente, ainda que declaradas independentes. Nossa abordagem terá a AL como eixo central da nossa escrita de onde pontualmente traremos a frente alguns instantes do percurso dessas instituições no Brasil.

Lopes (1998) afirma que antes dos espanhóis chegarem às Américas, Montezuma (destacado governante asteca do séc. XVI) já mantinha zoológicos e jardins botânicos organizados de forma a representar os habitats e os estilos de vida dos exemplares.

Segundo a autora, maias e astecas possuíam grupos de “naturalistas” que classificavam as espécies em níveis que equivaleriam hoje ao táxon Família.

No século XVII, o governador de Caracas informou a construção de uma biblioteca anexa ao Palácio Real que receberia animais, plantas, minerais e frutas que representassem as descobertas dos recursos naturais locais, acompanhados por documentos descritivos; enquanto Maurício de Nassau, no mesmo período, na região de Recife, instalou zoológicos, jardins botânicos, um observatório astronômico e um museu (Idem, 1998).

Esses espaços parecem ter funcionado como entrepostos coloniais por onde transitavam amostras dos recursos naturais das colônias rumo à Europa, pois no começo do século XVIII, Espanha e Portugal estimulavam e, em alguns casos, permitiam a criação de museus, gabinetes de curiosidades, jardins botânicos, sociedades e expedições científicas na América Ibero-americana que, em contrapartida, alimentavam as coleções dos museus de Madrid, Lisboa e Coimbra com objetos e exemplares da vida no Novo Mundo (LOPES, 1998; LOPES e PODGORNÝ, 2013).

Pertencem a esse período o Gabinete de História Natural de Cuba, inaugurado em 1780 e que dez anos mais tarde seria transportado quase inteiro para o Museu de Madrid; a Casa Botânica de Bogotá, na Colômbia em 1783, criada e mantida pela Real Expedição Botânica do Reino de Granada; a Casa de História Natural, em 1784, no Rio de Janeiro; o Gabinete de História Natural da Cidade do México, em 1790, e o Museu de História Natural de Nova Guatemala, em 1796 (LOPES e PODGORNÝ, 2013).

A Casa de História Natural ou Casa dos Pássaros, representante do Brasil naquele período, foi criada pelo vice-rei D. Luiz de Vasconcellos⁷⁸. Exemplo típico de entreposto destinado à remessa de coleções para a então metrópole, a Casa de História Natural recebia exemplares vivos ou preparados de todas as regiões do Brasil Colônia e os armazenava até o momento do embarque para a Europa, onde passavam a integrar o

⁷⁸ Atualmente, Avenida Passos, no Centro da Cidade do Rio de Janeiro. A Casa dos Pássaros, assim chamada em razão do seu primeiro administrador, Francisco Xavier Cardoso dos Pássaros, o “Xavier dos Pássaros”, teve como endereço a Rua do Sacramento, atual Avenida Passos, no Centro do Rio de Janeiro (FERREIRA, 2014; LOPES, 1998).

acervo dos Museus de Coimbra⁷⁹, da Ajuda⁸⁰, e da Academia de Ciências de Lisboa⁸¹ (LOPES, 1998; 2009; FERREIRA, 2014).

Com a chegada da família real portuguesa, em 1808, a Casa de História Natural passa a chamar-se Museu Real que, para Neto e Varela (s.d., doc. elet.), teria sido a primeira instituição de pesquisa do Brasil. Seu acervo, inicialmente composto por espécimes da biodiversidade brasileira e coleções de minerais, foi enriquecido por doações da própria família real e da Imperatriz Leopoldina, que era de família de colecionistas e trouxe para o Brasil, em sua corte, naturalistas estrangeiros; e por trocas e doações provenientes das coleções de museus e mecenas europeus (LOPES, 1998; NETO e VARELA, idem).

A respeito das relações entre os naturalistas estrangeiros e o Museu Real, Neto e Varela informam que o Estado naquele período negociava apoio às expedições pelo país, como exemplo podemos citar as expedições de Grigori Ivanovich Langsdorf⁸² e Augustin François César Prouvençal de Saint-Hilaire⁸³ entre outros, que se comprometiam a deixar como doação parte do que reuniam em suas excursões. A ideia vigente era que o Museu Real deveria seguir em tudo os moldes dos museus das “nações civilizadas”.

Logo após a Proclamação da Independência, um decreto de 1824 muda a denominação da instituição de Museu Real para Museu Imperial e Nacional e, finalmente, em 1890, com o Brasil já uma República, para Museu Nacional, que permanece até hoje, bem como o endereço, na Quinta da Boa Vista (NETO e VARELA, s.d.).

⁷⁹ <http://www.museudaciencia.org/>

⁸⁰ <https://www.museus.ulisboa.pt/>

⁸¹ <http://www.acad-ciencias.pt/>

⁸² A expedição de Langsdorf, médico, naturalista e membro da Academia de Ciências de São Petersburgo, percorreu o Brasil entre 1824-1829 e manteve durante o período uma fazenda onde recebia hóspedes que podiam usufruir uma biblioteca científica, um herbário, jardim botânico e coleções zoológicas e minerais. Fonte: Equipe Brasileira Iconográfica. A Expedição Langsdorff e a vinda de Rugendas ao Brasil. Brasileira Iconográfica/Biblioteca Nacional, 2018. Disponível em: <https://www.brasilianaiconografica.art.br/artigos/20193/a-expedicao-langsdorff-e-a-vinda-de-rugendas-o-brasil>. Acesso em: 14 mai. 2022.

⁸³ As expedições do botânico e naturalista francês Saint-Hilaire pelo Brasil aconteceram entre 1816-1822. Geraram uma publicação com mais de três mil páginas *Voyages dans l'intérieur du Brésil*. Sem autor. Biblioteca Nacional Digital. A França no Brasil, 2022. Disponível em: <http://bndigital.bn.gov.br/dossies/dossie-antigo/matrizes-nacionais/figuras-de-viajantes/as-viagens-de-auguste-de-saint-hilaire/>. Acesso em: 14 mai. 2022.

Retornando ao contexto da AL, a primeira metade do século XIX é marcada por guerras e movimentos com vistas à independência das colônias que, segundo Lopes e Podgorny (2000), aceleraram o espólio dos museus latinos pelas metrópoles e, com o pouco que restou, é que foram erguidos os primeiros museus de história natural nas novas colônias a exemplo citamos: o de Buenos Aires (1813);⁸⁴ o do Rio de Janeiro (1808, Jardim Botânico⁸⁵ e 1818, Museu Nacional⁸⁶); o de Santiago (1822);⁸⁷ Bogotá (1823);⁸⁸ México (1825);⁸⁹ Lima (1826)⁹⁰ e Montevideo (1837).⁹¹

Em geral, aqueles primeiros museus tinham como função coletar e investigar a cultura (arte e história) e os recursos naturais (especialmente os minerais) que além de compreender as riquezas contribuía para a formação da identidade nacional daqueles países nascentes (LOPES, 2000; LOPES e MURRIELO, 2005; TAGUEÑA, 2005; BLASCO, 2007; TASKY, 2008; LOPES e PODGORNÝ, 2013). Sobre essa percepção do papel dos museus na construção daquelas novas nações, Lopes (2001, p. 68) definiu bem o contexto daquele momento dos museus de ciência ibero-americanos – “construir ciência significou também inventar nações”.

As primeiras nações da AL tinham no acervo daqueles museus seus símbolos nacionais e, provavelmente por essa razão, a instituição de novos museus era estimulada. Lopes (1998) lembra que na Argentina, em 1812, a Assembleia Nacional Constituinte determinou a criação do *Museo Historico Nacional*,⁹² em Buenos Aires; na Colômbia, em 1826, uma lei determinava a criação de museus no formato de gabinetes de história natural e jardins botânicos em cada universidade das capitais dos departamentos regionais.

No Brasil, o Museu Nacional produzia e enviava catálogos para as províncias que, em troca, deveriam produzir seus próprios catálogos com exemplares da região, com cópia a ser enviada para o Museu Nacional de maneira que as riquezas do país fossem

⁸⁴ <https://www.macnconicet.gob.ar/>.

⁸⁵ <https://www.gov.br/jbrj/pt-br>

⁸⁶ <https://www.museunacional.ufrj.br/>

⁸⁷ <https://www.mnhn.gob.cl/>

⁸⁸ <http://historianatural.unal.edu.co/>

⁸⁹ <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/museodehistorianatural/?view=featured>

⁹⁰ <https://museohn.unmsm.edu.pe/>

⁹¹ <https://www.mnhn.gub.uy/>

⁹² <https://museohistoriconacional.cultura.gob.ar/>

integralmente catalogadas e, posteriormente, apresentadas às nações estrangeiras (LOPES, idem).

À maneira dos museus de ciência europeus, pertencentes à primeira geração, as instituições da América Latina estavam vinculadas à pesquisa e produção do conhecimento. Lopes e Murrielo (2005) afirmam que nas primeiras décadas do século XIX os museus de ciência eram senão a única fonte, pelo menos os espaços privilegiados para produção do conhecimento na América Latina.

No Brasil, até o início do século XX, o Museu Nacional ocupava o duplo papel de espaço para pesquisa e ensino científicos, já que não havia universidades no país, mas apenas faculdades de Engenharia, Direito e Medicina (LOPES, 2000; MARANDINO, 2009; LOPES e PODGORNY, 2013) e, na década de 1870, estava estabelecido como órgão consultor para o Estado e para a iniciativa privada nas áreas de mineralogia e agricultura (LOPES e HEIZER, 2011).

A partir da segunda metade do século XIX, essas instituições passam a explorar também temáticas voltadas para a antropologia, as ciências zoológicas e a paleontologia (LOPES, 1999), com destaque para os fósseis especialmente da mastofauna e as espécies e/ou etnias em extinção (LOPES e PODGORNY, 2013).

Como não poderia deixar de ser, até pela recente situação como colonizados, os museus seguiam o modelo do Norte, em especial o europeu, com suas coleções e objetos expostos de forma enciclopedista, o mais completo possível e com representantes dos três Reinos numa sequência evolutiva (CONSTANTIN, 2001; TAGUEÑA, 2005; TASKY, 2008; CAVALCANTI, 2015).

Admirado diante das coleções de etnologia, arqueologia, paleontologia e zoologia argentinas do Museu de Ciências Naturais⁹³, fundado em 1884 por Francisco P. Moreno, que o organizou segundo o modelo do *Smithsonian Institute*, de Washington. Na opinião de Ward, o de La Plata era o único museu do mundo, nesse momento, com tantos esqueletos fósseis montados, dispostos em ordem e exibidos sistematicamente. (GOLLÁN, 1995, não paginado. Tradução do autor.)

⁹³ <https://www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/>

Da segunda metade do século XIX até as primeiras décadas do século XX, segundo Lopes (2001), temos um período de intercâmbio intenso entre os museus da AL e entre estes e as instituições europeias. Não havia uma organização ou uma rede de museus formalizada, mas os diretores e as equipes de profissionais se correspondiam com frequência, trocando cartas, catálogos e discutindo conceitos e métodos de investigação (LOPES e MURRIELO, 2005; MARANDINO, 2009).

Lopes (1999) cita os estudos de Hermann Von Ihering⁹⁴, diretor do Museu Paulista⁹⁵, e Florentino Ameghino⁹⁶, então à frente do *Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*⁹⁷, que defendiam a história geológica da região da Patagônia e, ao mesmo tempo, contestavam os estudos, segundo eles, preconcebidos e equivocados produzidos por estudiosos da Universidade de Princeton e do *Carnegie Museum*⁹⁸, de Pittsburgh, ambas instituições estadunidenses. A autora lembra ainda que o próprio Ameghino participou da Exposição Universal de Paris, em 1878, onde expôs e vendeu coleções de fósseis para arrecadar recursos e financiar viagens e visitas a vários museus europeus.

Igualmente naquele período ocorre a chegada de diversos profissionais europeus para instruir profissionais locais e dirigir museus pela AL. Citamos aqui alguns casos como o de Germán Conrad Burmeister⁹⁹, que dirigiu o *Museo Publico*, depois o *Museo Nacional de Buenos Aires*; Claudio Gay¹⁰⁰, um dos organizadores do *Museo Historico Nacional de Chile*¹⁰¹; e, Edwyn Reed¹⁰², diretor dos museus de Concepción e Valparaíso,

⁹⁴ Médico e naturalista. Dirigiu o Museu Paulista entre 1894-1916. NOMURA, H. Hermann von Ihering (1850-1930), o Naturalista. Cadernos de História da Ciência – Instituto Butantã, 2012. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/index.php/cadernos/article/view/35820>. Acesso em: 14 mai. 2022.

⁹⁵ <https://www.mp.usp.br/>

⁹⁶ Paleontólogo, antropólogo e geólogo argentino. Dirigiu o Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires entre 1902-1911 e foi Professor da Universidad de La Plata. Escreveu mais de 200 monografias. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Florentino-Ameghino>. Acesso em: 14 mai. 2022.

⁹⁷ <https://www.macnconicet.gob.ar/>

⁹⁸ <https://carnegiemnh.org/>

⁹⁹ Naturalista prussiano que esteve por mais de trinta anos à frente dos museus citados (LOPES, 2001).

¹⁰⁰ Naturalista francês, contratado em 1830, fundou o Gabinete de Historia Natural, depois transformado no Museo Nacional de Chile. Sem autor. Museo de Historia Natural. Memória Chilena, Biblioteca Nacional de Chile, 2021. Disponível em: <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-132485.html>. Acesso em: mai. 2022.

¹⁰¹ <https://www.mhn.gob.cl/>

¹⁰² Naturalista inglês que organizou os primeiros museus de história natural chilenos. Foi diretor do Museo de Historia Natural de Concepción e do Museo de Valparaíso (MATUS, 2021).

ambos no Chile; Henry Pittier¹⁰³, que organizou museus na Costa Rica e na Venezuela (LOPES, 2000; CONSTANTIN, 2001; MATUS, 2021).

O Brasil também seguiu esse modelo, com destaque para Hermann Von Ihering, a que já nos referimos, à frente do Museu Paulista; Emilio Goeldi¹⁰⁴ e Emilia Snethlage¹⁰⁵, ambos diretores do Museu Paraense. Ressaltamos aqui que o Museu Paraense, fundado em 1866, teve seu nome mudado por decreto em 1930 para Museu Paraense Emilio Goeldi¹⁰⁶, justa homenagem dada ao trabalho do pesquisador suíço. Outro destaque, ao nosso ver tão importante quanto, foi que em 1914 a instituição teve em Emilia Snethlage a primeira mulher diretora de museu na AL (LOPES, 1999, 2000, 2001; LOUREIRO, 2003; LOPES e HEIZER, 2011; FERREIRA, 2014).

Além da influência dos profissionais estrangeiros, outro eixo de desenvolvimento de uma comunidade científica na AL com suporte dos museus, segundo Lopes (1999), foram os Congressos Científicos Latino-Americanos realizados em 1898 (Buenos Aires); 1901 (Montevideo); 1905 (Rio de Janeiro) e em 1908/1909 (Santiago). Os museus, então, se firmavam como instituições que, além de representar a identidade, eram também um fator de impulso para a educação, modernização e desenvolvimento dos países da região (LOPES e MURRIELO, 2005).

Não obstante o esforço daquelas novas nações, por meio dos museus, por conhecerem seus recursos naturais, em preservar a história recente de lutas emancipatórias e estancar a sangria de objetos e coleções enviadas aos museus europeus, para Brulon (2020a) esse período é marcado pelo colonialismo¹⁰⁷. Para o autor, permanecia a lógica relacional que determinava os museus da AL como periféricos a

¹⁰³ Geógrafo e botânico suíço que estudou mais de 30 mil plantas na Venezuela. Enciclopédia Britannica online. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Henri-Pittier>. Acesso em: 15 mai. 2022.

¹⁰⁴ <https://www.museu-goeldi.br/assuntos/o-museu/historia-1/Emilio-Goeldi>.

¹⁰⁵ Ornitóloga alemã atuou no Museu Emilio Goeldi, primeiro e depois no Museu Nacional. Produziu um catálogo de aves amazônicas com mais de 500 páginas. Disponível em: <https://www.museu-goeldi.br/assuntos/o-museu/historia-1/Emilia-Snethlage>.

¹⁰⁶ <https://www.gov.br/museugoeldi/pt-br>

¹⁰⁷ Não é o escopo desse trabalho o aprofundamento nas questões político-ideológicas que marcam a AL, mas entendemos como importante definir aqui o uso de colonialismo a partir da perspectiva de Quijano (2000) que o descreve como o período que se inicia com a conquista das Américas e a exploração, não apenas dos seus recursos naturais pelas metrópoles europeias, mas também pela imposição de: 1 – Um ideário que apresentava os conquistadores como superiores, mental e biologicamente, e 2 – De uma estrutura de controle de trabalho que se caracterizava pela escravidão, pela servidão e pela produção de *commodities*.

perseguirem os processos e a produção de conhecimento ditados pelos museus europeus e estadunidenses.

Gloria Kok (2018) liga a esse período o surgimento de uma elite mestiça nos países latinos recém-independentes que assumiu a atitude das antigas metrópoles, em que os museus, reflexos que sempre foram da sociedade na qual estão inseridos, firmavam-se como autoridade na produção do conhecimento e na guarda do patrimônio histórico das nações emergentes, e relegavam a um segundo plano a cultura originária local ou a tratava como hierarquicamente anterior ou menor, numa escala evolutiva.

Para Brulon (2020a), essa atitude dos museus na primeira metade do séc. XX pode ser vista sob a perspectiva da colonialidade¹⁰⁸ a que a AL estava submetida. O autor, contudo, vislumbra traços de um processo de afirmação latino-americana na mescla entre a cultura estrangeira e a local.

Dessa forma, a proposta museológica mestiça aborda temas em movimentos que incorporam os limites difusos da sociedade atual, sendo revistos e ampliados no tempo presente, permitindo contradição temática atemporal, discussões atuais vistas sob uma perspectiva histórica e cultural, legitimidade e visibilidade dos demais, sejam indígenas, grupos étnicos, migrantes, trabalhadores, mulheres ou crianças. Situa a discussão a partir de seus territórios, em contextos nacionais e globais, abrindo o relacional para uma sociedade pluricultural e porque não dizê-la plurinacional, que se situa a partir de uma discussão pós-colonial, num constante exercício de desconstrução. A ampla discussão temática permite a incorporação de focos e eixos transversais, entendendo que muitos desses temas assumem valores diversos em um tecido social local, sem perder de vista suas escalas mais amplas e macrossociais, em uma sociedade em rede, hiperconectada, mas que legitima nesse amálgama de relações a diferença, o próprio e o particular. (MELLADO e ANDRADE, 2020. p. 180.)

Em 1958, a Unesco — *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* — promoveu no Rio de Janeiro um Seminário Regional. As temáticas exploradas no evento foram as relações entre os museus e a educação formal; o papel dos

¹⁰⁸ Nesse trabalho, temos colonialidade como fenômeno que se iniciou com a colonização das Américas, para quem foi instituído um padrão de ordenamento civilizatório que definiu o eurocentrismo como régua para o desenvolvimento político, social e econômico (CRUZ e SOUZA, 2020). Há uma articulação na exploração dos recursos naturais, do trabalho e da produção em torno da geografia global do capitalismo, no caso, representado pela Europa (QUIJANO, 2000).

museus e centros de ciência para o desenvolvimento dos países e homenagear alguns nomes da ciência (VALENTE, 2009). Todos os especialistas convidados eram estadunidenses e europeus, uma evidência de que, no limiar da segunda metade do séc. XX, as referências para os museus de ciência latino-americanos permaneciam provenientes das regiões hegemônicas do Norte (VALENTE *et al.*, 2005; BRULON, 2020a).

Segundo Brulon (2020a), o movimento de ruptura da estrutura perpetuadora do colonialismo nos museus latino-americanos ganharia força na segunda metade do séc. XX. É desse período a realização da “Mesa Redonda de Santiago”, evento promovido pela Divisão de Museus da Unesco e pelo Icom em 1972 e que é considerado o mais relevante nesse esforço pelo desenvolvimento de uma museologia própria latino-americana (VALENTE, 2009; CRUZ e SOUZA, 2017, 2020; BRULON, *idem*).

Se no evento do Rio de Janeiro a condução dos debates esteve nas mãos dos especialistas do Norte, na “Mesa Redonda de Santiago” o lugar de fala pertenceu, pela primeira vez e exclusivamente, aos profissionais dos museus da AL (VALENTE, 2009; CRUZ e SOUZA, 2020).

O foco das discussões foram as demandas latino-americanas, tais quais o desenvolvimento socioeconômico, a justiça social e o papel dos museus como fatores de modernização dos países por seu potencial de interlocução com as comunidades em que estão inseridos com suas diversidades e matizes (CRUZ e SOUZA, 2017, 2020; MELLADO e ANDRADE, 2020).

Especificamente acerca dos museus de ciência e tecnologia os debates envolveram as possibilidades desta tipologia de museus no âmbito da educação; do potencial para melhora da qualidade de vida das populações, via desenvolvimento da ciência e da tecnologia e como meios para a divulgação de novas propostas com vistas ao desenvolvimento que não oferecessem riscos ao meio ambiente (VALENTE, 2009).

Os especialistas presentes naquele evento compreenderam que os museus da AL não atendiam aquelas questões (VALENTE, *idem*), e Cruz e Souza (2017) chama a atenção para outras percepções como a falta de investimento em estrutura, de mecanismos

de cooperação entre as instituições de ensino e pesquisa por trás dos museus e de investimento e qualificação nos recursos humanos.

Este quadro teria produzido uma frustração entre os jovens especialistas, ocasionando um fenômeno comum aos países latino-americanos; a evasão de cérebros. Os museus, que deveriam trabalhar com especialistas, acabariam por enfrentar a carência de mão-de-obra especializada como resultado do efeito do subdesenvolvimento latino-americano. (CRUZ e SOUZA, *idem*, p. 73.)

O panorama desenhado pelo evento é de que os museus permanecessem com seus modelos tradicionais e pouco dialógicos na produção e divulgação do conhecimento (MELLADO e ANDRADE, 2020); que reproduziam práticas identificadas com o colonialismo, inclusive invisibilizando o papel de indígenas e negros na história das Américas (KOK, 2018, BRULON, 2020b; MELLADO e ANDRADE, *idem*) e que lutavam com as limitações de recursos, características das regiões em desenvolvimento (VALENTE, *idem*; CRUZ e SOUZA, 2017).

É nesse cenário, capitaneados por representantes dos museus de Arqueologia e História Natural (VALENTE, 2009), que representantes de todas as tipologias museais concluem pela necessidade de uma Nova Museologia¹⁰⁹, em que os museus precisam assumir sua função social no processo de desenvolvimento das nações latino-americanas (CRUZ e SOUZA, 2017), que dê visibilidade às minorias e preserve todas as formas de vida (BRULON, 2020a), que tenha no museu não apenas um fator de progresso, mas de resistência à colonialidade (CRUZ e SOUZA, 2020) e que integre patrimônio e sociedade (KOK, 2018).

As perspectivas debatidas durante o evento para instituição dessa Nova Museologia são as do Museu Integrado e do Museu Integral (VALENTE, 2009; CRUZ e SOUZA, 2017, 2020; KOK, 2018; MELLADO e ANDRADE, 2020; BRULON, 2020a). Cruz e Souza chama a atenção para o fato de que, durante o evento, os termos “integral” e “integrado” parecem ser usados como se tivessem o mesmo sentido, com o qual ela discorda.

¹⁰⁹ Em conformidade com Cruz e Souza, neste trabalho entenderemos Nova Museologia, como de costume é tratada na literatura, “um novo rumo de abordagens teóricas e práticas da Museologia, munidas de interpretações a respeito do compromisso e da função social do museu” (2017, p. 63).

Integral diz respeito a um *todo*, a uma composição com todos os componentes ou propriedades originais, constituindo uma relação entre variáveis. *Integrado*, por sua vez, seria aquilo que se integrou, foi assimilado ou se assimilou. Percebe-se, portanto, que as duas palavras evocam situações diferentes se aplicadas ao substantivo *museu*. (2020, p. 13.)

O Museu Integral seria aquele, próximo do território, a representar uma “indissolubilidade entre a natureza e a sociedade, o espaço e o tempo” (CRUZ e SOUZA, *idem*, p. 13). Para a autora, tal caracterização apresentaria esse museu como fator potente de colonialidade¹¹⁰, crítico do modelo de produção do conhecimento autoritário, fruto do trabalho exclusivo dos especialistas e, por isso, desconectado da comunidade.

Essa concepção, em que museu e território dialogam, está presente nos estudos de Glaser (1973, p. 127)¹¹¹ para quem o Museu Integral é aquele que trabalha para “que o homem se identifique com seu patrimônio natural e humano, considerado em todos os seus aspectos. [...] não é apenas sobre patrimônio, é também sobre desenvolvimento”. Para Valente (2009), são museus que participam do cotidiano e das demandas do seu país.

No que se refere ao Museu Integrado, Cruz e Souza (2020, p. 14) vê uma relação com “à ideia de integração a algo já estruturado, ou assimilação a uma certa ordem existente”. No entanto, esse conceito é usado por Brulon para se referir ao Museu Integral que, para o autor, é um “híbrido que reflete as necessidades e utopias da região, mas é também a projeção de concepções eurocêntricas sobre museus e estados-nação na América Latina” (2020a, não paginado).

Ao lado dessa ambiguidade, como Cruz e Souza (2017) apontou na concepção do que seja o Museu Integral ou Museu Integrado (e que parece permanecer até os dias de hoje), a autora ressalta os esforços da “Mesa Redonda de Santiago” para associar os museus de ciência ao desenvolvimento da AL, e Brulon (2020a) credita aos

¹¹⁰ O conceito de colonialidade deste trabalho é o apresentado por Mignolo (2007), que o descreve como o movimento produzido por cidadãos livres, tanto do ponto de vista econômico, quanto da produção do conhecimento.

¹¹¹ Tradução do autor.

desdobramentos da Nova Museologia o espaço de visibilidade para *ecomuseus*¹¹² e museus comunitários.¹¹³

As últimas décadas do séc. XX vieram a multiplicação dos centros de ciência na AL. Padilla (2007) se refere à implantação de mais de 30 centros de ciência no México nesse período. No Brasil, Cazelli *et al.* (2003) e Ferreira (2014) apontam as décadas de 1980-1990 como aquelas que mais viram o surgimento de centros de ciência no Brasil.

Para Cavalcanti (2015), o surgimento de museus dessa tipologia possivelmente se deu pela maior facilidade de comunicação com o público, dado o investimento maior em interatividade que caracteriza essa tipologia de museus. Constantin (2001) se refere a outro fator, que foi a influência do modelo *hands-on* preconizado pelo encantamento produzido pelas experiências imersivas e sensoriais do *Exploratorium*.

No fim do século passado e começo do atual, Carletti (2016) chamou de “nova fase dos centros e museus de ciência no Brasil” (p. 19) e que podemos aqui, sem temer distorcer a afirmativa, estender para a AL, em razão do texto referir-se à criação da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência, em 1999, inspirada na Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e Caribe (RedPOP), criada alguns anos antes, em 1990. Falaremos sobre ambas a seguir.

2.2.6 Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e Caribe (RedPOP)

A RedPOP foi criada em 1990, no Rio de Janeiro, numa reunião promovida nas dependências do Mast — Museu de Astronomia e Ciências Afins —, com o apoio do Programa de Ciência, Tecnologia e Sociedade da Unesco, na presença de representantes de quase 20 países. Inspirada pelo movimento que começou nos EUA nos anos 1960 e que buscava reformar o ensino e a formação científica daquele país por meio de incentivos ao desenvolvimento e da comunicação da ciência e dos seus produtos.

¹¹² “Museus em que grupos sociais atuam em sua própria musealização” (BRULON, 2020b, p. 13).

¹¹³ Os museus comunitários são os que preservam a dinâmica da comunidade, respeitando seus costumes, vivências e produtos no valor que possuem para a própria comunidade (SCHEINER e BRULON, 2009).

Graciela Merino, entrevistada por Massarani *et al.* (2015b), lembra o “boom” dos museus de ciência nos anos 1980-1990, no rastro de referências como o *Exploratorium* e do *La Villette*¹¹⁴, que também contribuíram para a formação da RedPOP. As autoras igualmente destacam a influência gerada a partir da criação e das ações de outras redes como a *Association of Science and Technology Centers*,¹¹⁵ em 1973, e a *ECSite*¹¹⁶, em 1989, como fatores que inspiraram a nova rede, com “o olhar do Sul” (*idem*, p. 9 – Tradução do autor) e com o potencial para “unir uma região com tantas semelhanças e culturas-irmãs” (TAGUEÑA, 2005, p. 423).

Assim estabelecida, a RedPOP pode ser definida como uma rede que reúne instituições comprometidas com a popularização da ciência.

Rede interativa que agrupa centros e programas de popularização da ciência e da tecnologia e funciona mediante mecanismos regionais de cooperação que favorecem a capacitação, o intercâmbio e o aproveitamento de recursos entre os seus membros. (TAGUEÑA, 2005, p.).

O objetivo geral da RedPOP é contribuir para o fortalecimento, intercâmbio e ativa cooperação, além de apoiar o desenvolvimento de novas iniciativas de popularização da ciência entre seus membros na AL e no Caribe. Nesse sentido, os desafios são muitos, desde reunir museus de variadas tipologias para o cumprimento da missão social que lhes cabe, até fomentar o uso de redes sociais para a comunicação da ciência (MASSARANI *et al.*, 2015b) sempre em meio a escassez de recursos para esse fim, como é comum na região.

2.2.7 Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC)

A ABCMC foi criada em julho de 1999. Ferreira (2014) afirma que o processo que resultou na sua criação foi dirigido pelo Prof. Ernst Hamburger e que seus objetivos eram/são muito similares aos da RedPOP.

¹¹⁴ <https://lavillette.com/>

¹¹⁵ <https://www.astc.org/>

¹¹⁶ <https://www.ecsite.eu/>

Os objetivos da ABCMC estão descritos em seu sítio e se referem à promoção do intercâmbio de recursos e informações entre os museus e centros de ciência brasileiros por meio do compartilhamento de ideias, experiências e projetos, além de identificar e fortalecer as áreas e atividades de cooperação. Gouveia (2007) destaca ainda o apoio da ABCMC à melhoria da qualidade dos programas de divulgação científica produzidos pelos museus e centros de ciência, bem como as investigações que promove buscando soluções para os problemas enfrentados por essas instituições.

Ferreira (2014) destaca iniciativas da ABCMC como a criação do Circo da Ciência, em 2003, cujas atividades acontecem durante as Reuniões da SBPC — Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência — e a ABCMC Interativa, criada em 2005, durante o 4th *Science Centre World Congress*, que depois se tornou uma ação itinerante até 2012, quando foi doado para a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Maranhão.

3 O MEIO ONDE SE ESTABELECEM AS RELAÇÕES

3.1 Comunicar, relacionar-se

Antes de tratarmos do meio propriamente dito em que acontecem as relações que estamos pesquisando, nos parece adequado chamar a atenção para o verbo que dá significado a esse meio — comunicar. Dado o sentido polissêmico da palavra “comunicar”, a estratégia de começar por sua etimologia é comum entre os estudiosos da comunicação (GIR, *et al.*, 1993; SANTAELLA, 2001a; MARTINO, 2016). Etimologicamente “comunicar” tem origem no latim “communicare” e o dicionário¹¹⁷ nos apresenta muitos significados para esta palavra:

(1) ação de dar a conhecer, divulgar ou informar; expor, noticiar ou veicular; (2) colocar-se em contacto ou relação com outrem; (3) atribuir passagem ou possuir conexão entre dois ou mais locais; interligar ou dar para: o pátio comunica com a cozinha da casa; (4) ato de transmitir ou contar alguma informação ou dado novo a alguém; (5) ficar ou estar em comunicação ou contacto com; (6) divulgar-se, espalhar-se ou transmitir-se.

¹¹⁷ Léxico Dicionário de Português Online. Disponível em: <https://www.lexico.pt/comunicar/>. Acesso em: 15 jan. 2021.

Martino chama nossa atenção para a existência de dois grupos de significados para a palavra “comunicar”: um ligado às relações humanas e outro às mídias ou meios para a comunicação. Entre os que defendem a comunicação como uma relação humana temos Martin-Barbero que a descreve como compartilhamento de experiências com o outro, “a colocação em comum, dos sentidos da vida e da sociedade” (2003, p. 71). Rogers e Kincaid também têm a comunicação como processo de compartilhamento de informações, o que pode levar ao que as autoras chamam de “entendimento mútuo [...] e, talvez, a uma ação conjunta” (1981, p. 148).

Ainda segundo Rogers e Kincaid (id., 1981) qualquer definição para comunicação descende direta ou indiretamente de um modelo comum, linear, em que há um emissor que transmite uma mensagem por um canal a um receptor. Levy (1999) classifica esse modelo linear de comunicação como um-um, por utilizar dispositivos comunicacionais como as cartas ou o telefone em que um indivíduo se põe em contato direto com outro. Sobre esse modelo linear com dois atores, um a emitir e outro a receber a mensagem, Rogers e Kincaid (1981) acrescentam que é possível pensar que comunicar pode gerar uma condição de influência de quem emite sobre quem recebe, até pela natureza da descrição, o que emite logicamente é ativo, e o que recebe, passivo.

Gir *et al.* (1993) também seguem essa linha para quem comunicar significa usar meios verbais e não verbais para influenciar o outro. Outra pesquisadora com esse entendimento é Santaella (2001a) que descreve a comunicação como transmissão de uma influência e acrescenta que ela transcorre de modo a produzir mudanças de um sistema vivo ou maquinal para uma outra parte. Para a autora, o que é transmitido para produzir influência é a mensagem, de modo que a comunicação reside basicamente na capacidade de gerar e consumir mensagens.

Rocha e Filho sustentam que comunicar é influenciar, contudo não de forma inevitável, pois o receptor pode receber uma informação, apropriar-se do seu conteúdo e dele fazer o que quiser, desde descartá-lo até retirar dele o recorte que lhe interessa e dispensar o restante, isso porque para ele o processo é individual e dependerá da sensibilidade e do interesse de quem procura a informação. Para os autores, a exceção se daria quando a informação é de fato nova, caso em que pode ocorrer uma “efetiva intervenção” (2016, p. 73). Nesse ponto, retornemos a Rogers e Kincaid (1981, p. 148):

É um processo do qual participa, ao invés de ser a fonte ou destinatário de um produto, a mensagem. Porque este processo não envolve o envio/recebimento de mensagens, levando a uma ação da fonte sobre o destinatário, mas a criação e compartilhamento de informações levando a um entendimento mútuo, o que acabará por permitir um acordo recíproco e talvez, em última instância, uma ação conjunta (obviamente no caso de comunicação bem-sucedida).

Tais “ações conjuntas”, citadas acima, a partir das ações praticadas entre dois ou mais comunicantes, interessam de perto a essa pesquisa, uma vez que investigaremos a possível existência de uma rede entre os museus e centros de ciência numa rede social digital.

Prossigamos agora com o segundo grupo, aquele que associa “comunicar” às mídias e meios de comunicação. Aqui encontraremos McLuhan (1964), para quem comunicar é movimentar a informação; o autor destaca o uso constante do termo em expressões ligadas à ideia de transportar como estradas e pontes, o que para ele é uma metáfora correta, considerando que toda forma de transporte, além de conduzir algo de um ponto para outro, também propicia informações sobre o que está sendo conduzido, sobre quem emite e quem recebe.

Comunicar é natural, afirma Santaella (2001b, p. 1), e a novidade está na multiplicidade de meios que a humanidade usou para este fim ao longo da sua história. Para a autora, o termo “civilização da comunicação” encaixa-se bem à evolução da comunicação entre os seres humanos; sempre usamos sinais nas nossas linguagens para transmitir o que pensamos ao outro, dando-lhe a conhecer o que sabemos. Sobre o uso de sinais e símbolos, Rogers e Kincaid (1981) são incisivas ao afirmarem que da sua boa construção depende o sucesso da comunicação.

Nesse ponto podemos pensar, quase que cronologicamente, numa linha em que partimos de um formato mais simples e linear de comunicação, apoiada em dispositivos comunicacionais como as cartas (escrita) ou uma simples conversa (oralidade) e passamos por transformações nesse modelo a partir do surgimento de novas tecnologias, como a prensa de Gutemberg, por exemplo, que propiciou a comunicação por livros, revistas e jornais que, não obstante terem maior abrangência, permitindo a um emissor atingir muito mais receptores, não deixam de ser formas diferentes e mais complexas de

se fazer a mesma coisa¹¹⁸ — comunicar (STUMPF, 1996; SANTAELLA, 2001a; LEMOS, 2003; TURNEY, 2008).

Segundo Levy, livros, revistas e jornais são exemplos de um segundo tipo de dispositivo comunicacional, o um-todos, caracterizado pela presença de um centro emissor, que transmite a informação para “um grande número de receptores passivos e dispersos” (1999, p. 63). Levy, obra citada, e França (2013) lembram que às mídias¹¹⁹ impressas se associaram o rádio, o cinema e a TV. Desde o século passado esses meios fizeram com que a informação circulasse com maior rapidez e entre um volume imenso de pessoas formando o que Levy denominou “mídias de massa”, onde a palavra “massa” designa o público em sua quantidade a ser conquistada, pouco considerando a dimensão do indivíduo num universo de pessoas.

As mídias de massa: imprensa, rádio, cinema e televisão, ao menos em sua configuração clássica, dão continuidade à linguagem do universal totalizante iniciado pela escrita. Uma vez que a mensagem midiática será lida, ouvida, vista por milhares de pessoas dispersas pelo mundo todo, ela é composta de forma a encontrar o “denominador comum” mental de seus destinatários. Ela visa os receptores em sua capacidade mínima interpretativa. (LEVY, 1999, p. 116.)

Aqui podemos retornar a Rogers e Kincaid (1981) que consideram esse formato, identificado na comunicação de massa, o um-todos, uma variação do que tratamos anteriormente, o um-um, que é mais simples, contudo, ambos permanecem atrelados ao objetivo de influenciar.

Não é o escopo dessa pesquisa enveredar pelos estudos e tensões pertinentes às possibilidades da comunicação como agente de influências,¹²⁰ contudo, nesta pesquisa optamos pela compreensão de que quando uma informação parte de um ponto para outro, qualquer que seja a sua natureza, há intencionalidades e estas têm ou podem ter alguma repercussão. Mais adiante, quando trouxermos à tona as relações entre as páginas nas

¹¹⁸ “diferentes e mais complexas”, mas que não substituíram as anteriores, assim como nos dias de hoje não foram substituídos, livros, revistas e jornais impressos pelas novas outras tecnologias, tais como as digitais. Concordamos com Levy, para quem essa lógica, a de que algo novo substitui o anterior, que deixa de existir é falsa, no sentido de que as relações entre antigos e novos dispositivos de comunicação e suas tecnologias “devem ser pensadas em termos de articulação e criação de sinergia” e não de substituição (1999, p. 163).

¹¹⁹ Mídia é o suporte ou veículo da mensagem. Ex.: A TV, o rádio, o CD, o impresso, o cinema, a internet. (LEVY, 1999).

¹²⁰ Recomendamos FRANÇA e SIMÕES, Curso Básico de Teorias da Comunicação. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

redes sociais digitais de museus e centros de ciência tal percepção contribuirá para a compreensão das ações escolhidas como fator de relação, mesmo quando se tratar de uma simples “curtida” num *post*.

4 A INTERNET E A WEB, UM PASSO A MAIS NAS RELAÇÕES

Ao retomarmos a linha do tempo proposta no item anterior e avançar até a metade do século XX, período em que as mídias de massa já estavam consolidadas como fenômenos onipresentes na nossa sociedade (SANTAELLA, 2001b), encontraremos o computador, a máquina que possibilitaria mudar nossa forma de comunicação, até aquele momento baseada no oralidade ou na escrita; ou no formato unilateral da imprensa, do rádio, do cinema e da TV (LEVY, 1999; CORRÊA, 2013; MARTI e SANTOS, 2019).

O computador seria a base da estrutura física que abriria o caminho para a internet, que é uma rede mundial constituída por computadores conectados entre si e que, assim organizados, possibilitam a comunicação, o armazenamento de dados, a realização de negócios etc. (ABASCAL, 2005; AIBAR, 2008; DIAS, 2010; GOUVEIA, 2013).

O pesquisador Fábio Castro Gouveia na sua tese de doutorado *Estudos webométricos de associações de museus e centros de ciência*, apresentada em 2007 ao Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, do Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, descreve o papel da internet nesse novo espaço de comunicação:

Um elemento essencial nesse novo espaço é a Internet. Ela tem o potencial de transpor as barreiras de espaço físico e permite um envolvimento diferenciado com o que se deseja conhecer, pois o tempo dedicado a esse processo fica a cargo do usuário. Ao produtor de conteúdo cabe a organização da informação a ser disponibilizada, oferecendo opções de interação. (GOUVEIA, 2007, p. 16.)

Assim estabelecida, a internet logo possibilitou o surgimento da *Web* ou *WWW* — *World Wide Web* —, sistema criado por Tim Beners-Lee¹²¹ que reúne documentos na

¹²¹ Físico inglês que poria em funcionamento no *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (Cern) a primeira versão da *Web*. BERNERS-LEE, Tim. Information Management: A Proposal. Disponível em: <https://www.w3.org/History/1989/proposal.html>. Acesso em: 29 dez. 2020.

forma de hipertexto¹²² interligados e que podem ser acessados pela internet. Shivalingaiah e Naik (2008, p. 499) explicam que “com um navegador, um usuário visualiza páginas da *Web* que podem conter texto, imagens, vídeos, outras mídias e navega entre elas usando hiperlinks”¹²³. Cabe aqui fazermos a distinção entre internet e *Web*, como recomenda Gouveia (2013, p. 216):

A partir da internet, que é definida pela estrutura física da rede mundial de computadores, segue a de enlace, rede e transporte ou aplicação. Nesta última camada se situa a web ‘rodando’ dentro do protocolo de comunicação HTTP.¹²⁴ O que faz hoje pensarmos que estes dois termos são sinônimos é resultante da migração de diversas aplicações para o ambiente *Web*.

Após a *Web* ou WWW¹²⁵ ou *Web* 1.0, tivemos o advento da *Web* 2.0 num processo de plataformação que ampliou exponencialmente as possibilidades de conexão da *Web* 1.0 e possibilitou o desenvolvimento de aplicativos e *softwares* e, por conseguinte, alargou o potencial de negócio na *Web* (SHIVALINGAIAH e NAIK, 2008; HELMOND, 2019).

Aqui, chamamos a atenção para o termo “plataforma” que significa a estruturação de suporte para o uso de interfaces¹²⁶, destinados a programas de aplicações (OMENA, 2019) que possibilitam a conexão entre usuários, empresas e desenvolvedores num mesmo espaço (HELMOND, 2019). Mais adiante recorreremos a esse entendimento em nosso esforço para caracterizar as redes sociais digitais¹²⁷.

¹²² Hipertexto, atualmente, é o texto disponibilizado pelas redes de computadores, composto por nós e conexões, que podem ser acessados aleatoriamente desde qualquer máquina (computador) e por qualquer usuário, em qualquer lugar do mundo e simultaneamente. Hipertexto. Disponível em: <https://www.pucsp.br/~cimid/4lit/longhi/hipertexto.htm>. Acesso em: 1º abr. 2022.

¹²³ Hiperlink é qualquer elemento de um hipertexto que faça referência a outro texto ou a outra parte deste texto. Ou seja, qualquer área clicável de uma página *web* é um hiperlink. Um hiperlink pode também ser referido como um link ou hipertexto. História do hiperlink. Disponível em: <https://sites.google.com/site/historiasobreossitesdebusca/historia-da-internet/tudo-sobre-internet/o-que-e-internet/o-que-e-um-hiperlink>. Acesso em: 1º abr. 2022.

¹²⁴ O HTTP, sigla em inglês para Hypertext Transfer Protocol ou Protocolo de Transferência de Hipertexto em português, é um protocolo que especifica como será a comunicação entre um navegador e um servidor *web*. COSTA, M. O que é HTTP?. Canaltech, 2021. Disponível em: <https://canaltech.com.br/internet/o-que-e-http/>. Acesso em: 1º abr. 2022.

¹²⁵ WWW, sigla em inglês para *World Wide Web*.

¹²⁶ Dispositivo que conecta dois sistemas que diretamente não poderiam se comunicar. Por exemplo, o teclado é um tipo de interface, permitindo que usemos um computador.

¹²⁷ Ver capítulo 6..

Ressaltamos também que a *Web* não parou em sua versão 2.0, prosseguindo para outras versões. Igualmente desenvolvida por Tim Beners-Lee, há uma *Web* 3.0 que permitiu reunir diferentes bancos de dados, tratar suas informações e produzir novos dados com significado, valor e possibilidades diferentes daqueles representados nos dados de origem (SOUZA e ALVARENGA, 2004). Mais recentemente, a *Web* 4.0 passou a integrar indivíduos e objetos ou dispositivos por meio da internet (BENTO e OLIVEIRA, 2014), entretanto consideramos que o conceito representado na *Web* 2.0 como suficiente para o escopo desta pesquisa.

Segundo Santaella (2001a, p. 31), juntas a internet e a *Web*, “signos híbridos, digitalizados, fluidos e reconfiguráveis à vontade”, formaram um potente ambiente comunicacional de interação e conectividade *online*: o ciberespaço.

5 O CIBERESPAÇO, ALÉM DA FRONTEIRA FINAL

O termo ciberespaço surgiu pela primeira vez no romance “*Neuromancer*”, escrito em 1984 por William Gibson (DIAS, 2010; KOSUT, 2012). Levy (1999) o define como o espaço de comunicação aberta, formado pela rede mundial de computadores interligados. O ciberespaço seria então esse local onde a comunicação é fluida e dinâmica, onde os eventos simultâneos e as posições de emissor e receptor não podem mais ser distinguidos com facilidade, pois, muitas vezes, se confundem como papéis de um mesmo ator (SANTAELLA, 2001a; GRONEMANN, KRISTIENSEN e DROTNER, 2015; MARTI e SANTOS, 2019).

Santos (2011) destaca esse novo cenário, criado pelo ciberespaço em que a reconfiguração do universo de possibilidades das mídias e a consequente generalização da conectividade entre os usuários, permite que todos, potencial e simultaneamente, ocupem a posição de emissor. Para Marti e Costa (2020, não paginado), o ciberespaço é um “novo espaço conversacional”, que, para Levy (1999), permite o diálogo entre vários participantes e oferece suporte para os dispositivos comunicacionais do tipo todos-todos.

A pesquisadora Maria Lemle Marcondes na sua dissertação de mestrado, *Para pares e ímpares: A experiência da Revista História, Ciência e Saúde – Manguinhos no Facebook*, apresentada em 2018 ao Programa de Pós-Graduação em Divulgação da

Ciência, Tecnologia e Saúde da Casa de Oswaldo Cruz, da Fundação Oswaldo Cruz, enfatiza essa mudança na lógica da comunicação trazida pelo ciberespaço:

Na década de 1990, com o advento da internet comercial, a lógica até então vigente da comunicação unilateral, em que um emissor fala para muitos receptores – conhecida como o “um para muitos” –, começa a se modificar. A comunicação de “muitos para muitos” propiciada pela conexão em rede traz novas maneiras de se disseminar e produzir conteúdo, mudando paradigmas e práticas e forçando as instituições a acompanharem as mudanças. (MARCONDES, 2018, p. 49).

Como tecnologias digitais, a internet e o ciberespaço trouxeram muitas mudanças na forma como nos comunicamos e se tornaram a base das nossas relações sociais nos dias de hoje. Para muitos autores há uma inegável vinculação entre a trama das relações humanas e os avanços tecnológicos que deixam marcas e determinam os novos caminhos por onde a sociedade evolui (LEVY, 1999; AIBAR, 2008; RECUERO, 2009; CASTELLS, 2010).

Recentemente, encontramos perspectivas mais moderadas quanto ao papel das tecnologias como agentes causadores de mudanças sociais em autores como Lemos (2011) e Martino (2016), que advertem para não enveredarmos pelo discurso reducionista, marcado pela visão de que com o surgimento de tal ou qual tecnologia “tudo mudou”, determinando frequentes reinvenções nas relações humanas que partiriam do zero a cada aparato tecnológico criado; e, quanto ao equilíbrio na apreciação da presença da tecnologia em nossas vidas, nem as considerando como determinismos nem sobrevalorizando suas mazelas.

É a incorporação dos dispositivos técnicos e tecnológicos nos processos sociais que lhes dá algum tipo de sentido, a partir do qual é possível articulá-los no conjunto desses mesmos processos. Parece necessário, nesse aspecto, sublinhar que a relação entre as mídias e os processos sociais não ocorre em termos de uma determinação de parte a parte – seria igualmente complicado defender a autonomia dos processos sociais em relação aos meios utilizados para a configuração de suas relações –, mas em uma complexa dinâmica tensional entre seus elementos. (MARTINO, 2016, p. 16.)

Nos dias de hoje, vivemos uma realidade em que o noticiário e os programas de rádio ou de TV, o jornal e qualquer outra mídia de massa podem ser digitalizados e acessados pela internet e pela *Web*, de forma que a lógica original um-todos desses dispositivos

comunicacionais se recombinaaram na medida em que surgiam os *blogs*, *chats* e redes sociais (CASTELLS, 2010), espaços em que o conhecimento corre para todos as direções, simultaneamente e em volumes que variam num sentido ou noutro e que mais apropriadamente compararíamos a uma rede ou trama.

6 REDES: PREENCHENDO OS ESPAÇOS, CONECTANDO TUDO E TODOS

Nesse novo mundo em que tudo acontece ao mesmo tempo em termos de comunicação, não há facilidades para organizar conceitos e definições (quando estas são possíveis) de um modo linear onde primeiro tratamos de um assunto, depois outro. Aqui nos deparamos com esse desafio, num dado momento nos pareceu claro que teríamos e poderíamos falar primeiro do computador, máquina física, e depois da sua estruturação numa rede mundial, a internet, rede essa que propiciou o surgimento do ciberespaço, trazendo-nos novamente, com novos desdobramentos, o tema rede para o nosso olhar.

Deixamos então para falar de rede aqui, para tê-la entre o ciberespaço e as redes sociais, apenas por entendermos que assim teríamos mais fluidez na leitura, já cheia de tecnicismos, reconhecemos, mas dos quais não podemos fugir sob pena de nos afastarmos do que preconiza a literatura da área.

O conceito de rede está presente em várias disciplinas ou áreas de conhecimento de forma que sua compreensão é bastante variada. É possível pensar em redes de vários tipos como rede de esgoto, de neurônios, de escolas, internet, redes sociais com conceitos igualmente variados, dependendo da perspectiva com que é apreciada, então na comunicação, na biologia, na computação ou administração, por exemplo, encontraríamos conceitos diferentes de rede (LOPES e MORAES, 2000; BORGATTI e HALGIN, 2011; BENELLI *et al.*, 2015).

Essa multiplicidade de compreensões pode gerar alguma confusão, incerteza e até falta de rigor no uso do termo “rede” (LOPES e MORAES, 2000; LOPES e BALDI, 2009; BORGATTI e HALGIN, 2011; VERONA *et al.*, 2018), nesse sentido, optamos por seguir Wasserman e Faust (1994) e Marteleto (2007) para quem uma rede será definida

em função da estrutura pesquisada, neste caso, formada por instituições (museus e centros de ciência) que se relacionam no ciberespaço (curtidas numa rede social).

Assim considerado, este trabalho pressupõe que uma rede é uma coleção de nós (as instituições) que têm ou não relações entre si e que, representadas graficamente, assumem a forma de uma trama (LOPES e MORAES, 2000; ZACK, 2000; KADUSHIN, 2004; CHURCHILL e HALVERSON, 2005; MATHEUS e SILVA, 2006; MARTELETO, 2007; BORGATTI e HALGIN, 2011; COELHO NETO, 2012; CARRASCOSA, 2020).

Benelli *et al.* (2015) lembram que uma rede se caracteriza por relações de interdependência entre seus nós; tais relações formam padrões de agrupamento (ALVAREZ e GALLEGOS, 2005; BORGATTI e HALGIN, 2011) que, por sua vez, definirão estruturas específicas, conforme a natureza da relação, por exemplo de “autoridade (quem respeita quem), de comunicação (troca de informações), fluxo de trabalho (quem depende de quem) ou relações sociais (quem curte quem)” conforme descrito por Zack (2000, não paginado).

Boyd e Crawford (2012) destacam as redes formadas por relações sociais mediadas por dispositivos ou meios digitais, em que as conexões acontecem por e-mails, celulares, listas de amigos, como as que encontramos nas redes sociais; Marteleto (2007) chama a atenção para o fato de que no âmbito digital, os nós se espalham por espaços sem limites geográficos, autônomos nas informações que compartilham e nas conexões que estabelecem; talvez por essa razão, Shumate (2012, p. 121) afirme que as relações numa rede “são sempre escolhas intencionais”.

Outra percepção que contribui com a nossa compreensão do que seja uma rede é que elas são dinâmicas, estão em constante construção, estendendo ou reduzindo sua abrangência em função das ações tomadas pelos nós, por isso, Granovetter (1973) as descreve como estrutura e processo. Também encontramos a ideia de rede como processo em Lopes e Moraes (2000) e Recuero (2004), que as entendem como uma coleção de relações, com padrões próprios e que transcorrem ao longo de um período.

Nesse ponto, concordamos com Zack (2000) e Shumate (2012), para quem as relações entre os nós de uma rede têm uma intencionalidade que pode ser fruto das demandas do

contexto social ou institucional em que aqueles nós estão inseridos, teríamos assim um processo dinâmico que aproxima os nós (ou não) estabelecendo novas relações, o que nos leva a pensar sobre quanto tais relações se sustentariam e como.

Esse questionamento abre espaço para introduzirmos outro elemento que integra o conceito de rede, a força dos seus laços,¹²⁸ como Granovetter (1973) e Haythornthwaite (2006) chamam as relações instituídas entre dois nós.

Para Granovetter (*idem*), a força de um laço “é uma combinação de tempo, intensidade, confiança mútua e dos serviços que os nós se prestam entre si” (*ib*, p. 1361), na mesma página ele complementa afirmando que os nós podem ser fortes, fracos ou ausentes e que as diferenças que os conceituam dessa maneira estão ligadas ao tempo e ao investimento em termos de esforço para manutenção de uma dada relação. O conceito de força, portanto, colabora para que seja determinada a importância das relações entre os nós.

Haythornthwaite (2006) também tem a percepção de laços fortes ou fracos; para ele tal variação depende da natureza das relações que os constituem, da frequência com que estabelecem contato entre si, do quanto dura o relacionamento entre eles. Para o referido autor, os laços revelam detalhes da estrutura da rede e dão a conhecer melhor as informações que fluem pelas relações entre os nós. Borgatti e Halgin (2011) acrescentam que laços fortes são aqueles normalmente estabelecidos entre nós de um mesmo grupo, semelhantes, com o mesmo interesse, enquanto os laços fracos, em geral, acontecem entre nós de grupos diferentes.

Assim considerados, podemos pensar que os laços fortes, por exemplo, seriam aqueles que representam as relações entre os museus e centros de ciência, ou entre museus de uma mesma tipologia, ou ainda entre instituições localizadas geograficamente na mesma região, ou entre os que têm interesse em pesquisa pelos mesmos temas, recebem públicos semelhantes etc. Já os laços fracos seriam aqueles a expressarem relações com grupos diferentes, por exemplo entre um museu e uma associação de moradores.

¹²⁸ Introduzimos aqui o termo “laço” para estar em conformidade com o autor, mas manteremos a palavra “relação” com o prosseguir deste trabalho.

Reparemos que nem sempre essa classificação representa limites claros, já que museus da mesma região podem ter interesses diferentes ou, no caso do exemplo dado, para tratar dos laços fracos, um museu pode ter numa associação de moradores, um importante aliado no território, que compartilhe com ele os mesmos interesses, daí ser importante saber que a estrutura da rede, sua caracterização, depende do que se quer investigar nela (RECUERO, 2004; MARTELETO, 2007; BORGATTI e HALGIN, 2011; VERONA *et al.*, 2018).

Boyd e Crawford corroboram esse entendimento de que a força dos laços depende de como a investigação avalia e entende as relações entre os nós, de maneira que, para as autoras, é um erro pensar que a força de um laço depende exclusivamente da frequência com que ele ocorre ou de como ele se articula.

Nem toda conexão é equivalente a todas as outras conexões, e a frequência de contato também não indica a força do relacionamento. Além disso, a ausência de uma conexão não indica necessariamente que a relação deva ser feita. (2012, p. 671. Tradução do autor).

As considerações acerca da força e, por conseguinte, da importância das relações entre os nós se tornam aqui especialmente relevantes, pois nesta pesquisa estamos investigando as curtidas entre as páginas dos museus e centros de ciência no FB. Como usuário do FB, é quase imediato pensar no ato de “curtir” como a expressão mais simples entre as possíveis numa rede social (ABAD e LORENZO, 2012; LARSEN *et al.*, 2015). Rogers (2019), por exemplo, entende que uma postagem, um comentário com um link ou fotos podem ter mais valor que uma curtida.

Não obstante o ato de “curtir” possa eventualmente ser considerado uma relação simples e até ser classificado como um laço fraco, sua importância se mantém; Rogers, na mesma obra, destaca os laços fracos como aqueles que estabelecem pontes entre agrupamentos de nós com interesses diferentes, ampliando a rede; e Sanchez e Pinochet (2016) apontam a quantidade de curtidas como indicador de interesse pelo conteúdo.

Larsen *et al.* (2015) nos lembram que a curtida é bem apropriada se considerarmos o modelo tradicional linear, usado pelos museus para se comunicarem, além disso, para esses autores, a curtida é o modo costumeiramente utilizado para reconhecer algum

interesse pelas postagens, tanto por parte das instituições como por parte dos seguidores que, assim, têm um modo para exibir sua identificação com os museus.

O estudo das redes é extenso; para cada ponto investigado e discutido surge um novo fator ou conceito a ser descrito e, temendo enveredar por caminhos que demandem ainda mais tempo e espaço nesta pesquisa, optamos por trazer a síntese de Tichy *et al.* (1979) que, pensamos, pode facilitar a relação entre o conjunto de terminologias e seus significados.

Fizemos um recorte do quadro original de modo a trazer para esta pesquisa apenas a parte que se refere às relações e as características estruturais de uma rede, pontos exigidos pela metodologia que escolhemos: a análise de rede social, de maneira que logo depois iniciaremos a parte que toca aos sites de redes sociais, âmbito desta pesquisa.

Quadro 3 — Propriedades das relações numa rede.

Propriedades das relações	Definição
Intensidade	A força das relações entre os pontos.
Reciprocidade	O grau em que a relação é comumente percebida e acordada por todas as partes da relação.
Clareza das expectativas	O grau no qual todos os pares de pontos têm expectativas claramente definidas sobre o comportamento do outro na relação.
Multiplexidade	O grau no qual os pares de pontos estão ligados por múltiplas relações.

Fonte: TICHY *et al.*, 1979, p. 508. Adaptado.

Quadro 4 — Das características estruturais numa rede.

Características estruturais	Definição
Tamanho	Número de pontos numa rede.
Densidade (conectividade)	A quantidade de relações atuais numa rede como proporção da quantidade de relações possíveis.
<i>Clusters</i>	Regiões densas numa rede (aglomeração de pontos)
Abertura	Quantidade de relações externas atuais pertencentes a um ponto como proporção a quantidade de relações externas possíveis.
Estabilidade	Grau de mudanças no padrão da rede ao longo de um período de tempo.
<i>Reachability</i>	Número médio de relações entre dois pontos quaisquer na rede.
Centralidade	Grau de relações guiadas por uma hierarquia formal.

<i>Liaison</i>	Ponto que não pertence a um <i>cluster</i> (isolado), mas que se liga a dois ou mais <i>clusters</i>
Ponte	Ponto que é membro de muitos <i>clusters</i> na rede.
Isolado	Ponto que não tem par na rede.

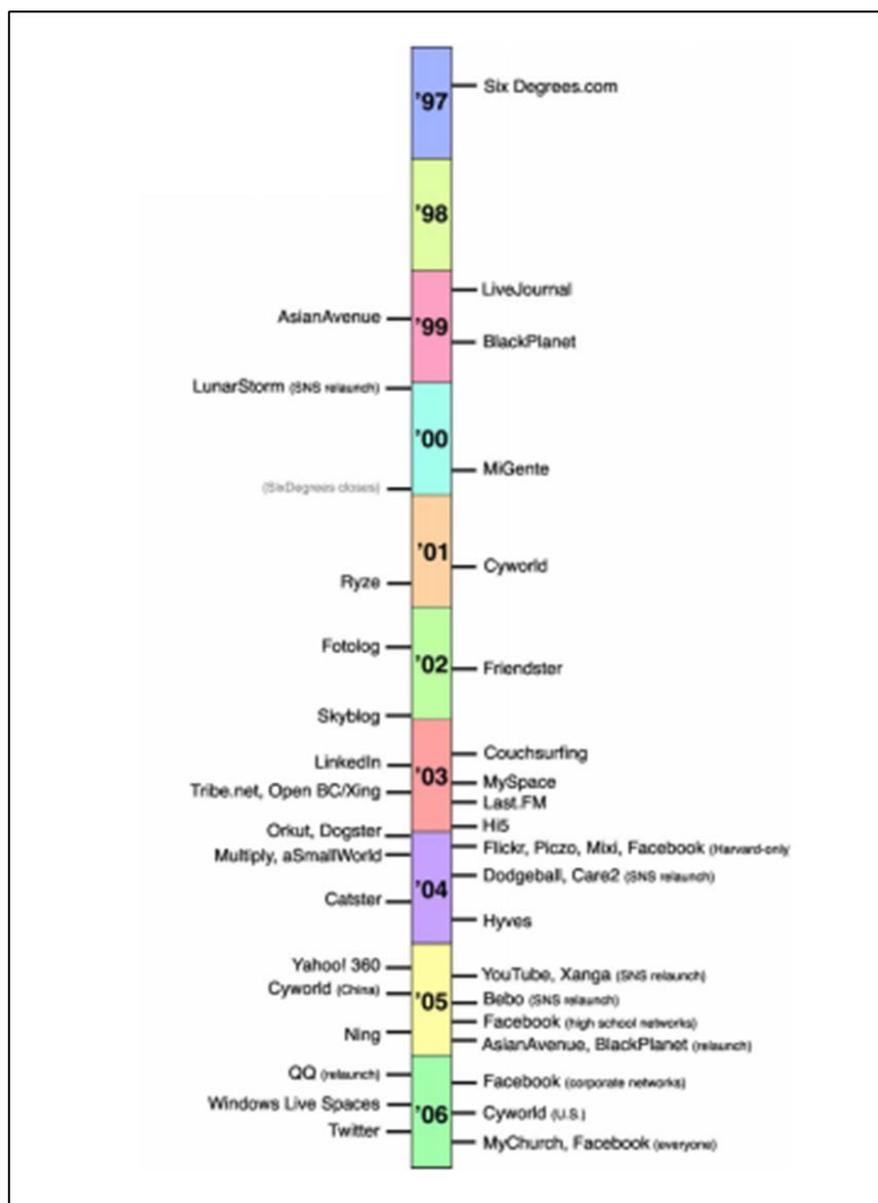
Fonte: TICHY *et al.*, 1979, p. 508. Adaptado.

7 AS REDES SOCIAIS DIGITAIS

As redes sociais digitais surgem com o já extinto SixDegrees.com (1997-2001), conforme a quadro 4, período em que a conexão com a internet era discada e se baseava na teoria de que num espaço de seis graus de separação todas as pessoas, mesmo estranhas, estão de alguma forma conectadas¹²⁹.

¹²⁹ LOUBAK, Ana Letícia. *SixDegrees*: sete curiosidades sobre a primeira rede social do mundo. Techtudo. 30 mai. 2020. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2020/05/sixdegrees-sete-curiosidades-sobre-a-primeira-rede-social-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 2 jan. 2021.

Quadro 5 – Linha do tempo com surgimento dos principais sites de redes sociais.



Fonte: Boyd e Allinson, 2007.

Desde então as redes sociais digitais cresceram e, atualmente, são consideradas sítios na *Web* onde é possível a indivíduos ou instituições abrir uma conta, que pode ser pública, ou seja acessada por qualquer outro usuário, ou ter restrições permitindo acesso apenas a quem o usuário selecionar; podem conter listas com outros usuários, com os quais se pode compartilhar mídias variadas, estabelecer conexões, visitar e interagir com outros usuários com interesses comuns a qualquer tempo e lugar (ABASCAL, 2005; ACQUISTI e GROSS, 2006; BOYD, 2008; YOON *et al.*, 2019; ZINGONE, 2019; SHODIEV, 2022).

Recuero (2009) as descreve como rede de conexões entre indivíduos ou grupos e por isso sua estrutura não difere daquela que vemos numa rede social *off-line*. Boyd e Ellinson (2007) chamam a atenção para o fato de que, muitas vezes, as redes sociais digitais se formam a partir de redes *offline* preexistentes, mantendo os indivíduos em contato.

Ingressar numa rede social digital é algo possível não apenas a indivíduos, mas a empresas, organizações não-governamentais, sociedades profissionais, instituições de natureza pública ou não; e criar uma conta na qual podem ser hospedadas informações sobre a identidade, localização geográfica, interesses (quando perfil de indivíduo) ou natureza das atividades (quando página institucional), postagens de conteúdos e mídias diversas¹³⁰. As contas permitem, com ou sem restrições, que outros usuários também acessem suas listas de contatos ou subam conteúdos (BOYD e ELLINSON, 2008; CLAUSSEN *et al.*, 2015).

Além disso, as contas podem ser incrementadas pela inserção de aplicativos diversos, os *Applications Programming Interface* (API) que possibilitam mais opções para o estabelecimento de conexões; coleta, leitura e exposição (ou não) de dados, dependendo das configurações para acesso. Os APIs, juntamente com os algoritmos¹³¹, estimulam a postagem de conteúdos e atualizações¹³² e conferem à rede social digital dinamismo e interatividade (BOYD e ELLINSON, 2007, 2013; MACHADO, 2018).

Outra consequência da ação conjugada dos APIs e algoritmos foi o processo de plataformização¹³³ das redes sociais digitais, ao permitir sua integração ao restante da *Web*, programar recursos diversos, compartilhar informações, organizar dados da conta (inclusive no formato de gráficos), definir o grau de acesso para terceiros, detalhar as relações entre os usuários para posterior utilização. Todas essas ações são consideradas

¹³⁰ Para Boyd e Ellinson (2007), esse estilo de organizar e disponibilizar informações das redes sociais digitais tem origem nos sites com serviços de namoro.

¹³¹ Considerando aqui como algoritmo uma sequência de ações matemáticas realizadas por uma máquina com um fim específico (MACHADO, 2018), de um modo geral a lógica dos algoritmos dos SRS está baseada nas experiências do usuário no site, suas escolhas, seus hábitos, preferências de consumo e busca por conteúdos ou por outros usuários (OLIVEIRA, 2020).

¹³² SRS como o *Facebook* fazem regularmente perguntas como “O que você está pensando agora?” ou sugerem outros perfis de pessoas ou instituições com interesses ou amigos comuns (BOYD e ELLINSON, 2013).

¹³³ Já definimos esse conceito de plataforma no item 1.2., do capítulo 1 com a ajuda de Omena (2019) e Helmond (2019).

dados que, por via algorítmica, são captados para recomendar conteúdos de interesse, sugerir produtos, serviços e exibir propagandas (BOYD e ELLINSON, 2013; CLAUSSEN *et al.*, 2015; HELMOND, 2019).

Como consequência direta da disponibilidade desses dados¹³⁴, muitos de natureza mercadológica, as redes sociais digitais também assumiram a condição de plataforma de negócios online.

As informações produzidas por meio das nossas ações rotineiras nos SRS serão tão provavelmente usadas para prever coisas sobre nós, para nos descobrir com recomendações ou nos discriminar como clientes, quanto nossas compras em um supermercado ou a compra de um livro on-line. (BEER, 2008, p. 525. Tradução do autor.)

Tais ações, e elas são muitas, desde uma simples curtida num comentário ou numa postagem; passando por conteúdos, que publicamos na forma de mídias diversas, até as visitas que fazemos às contas de outros usuários, sejam eles indivíduos sejam instituições, são essenciais para as redes sociais digitais por facilitar e ampliar o efeito de rede (BOYD e ELLINSON, 2007, 2008, 2013), estabelecer novas relações e formar novos *clusters* (SEVERO *et al.*, 2019).

Destacamos que a denominação “sítio de rede social” (SRS) na língua inglesa, suscita algumas discussões acerca do seu significado. Boyd e Ellinson (2007) preferem o termo “*social network site*” que enfatizam a existência de uma rede (um substantivo). Para as autoras, os usuários que criam um perfil em um SRS necessariamente não têm como objetivo prioritário a busca por novos relacionamentos, mas se comunicar com outros usuários e por vários meios.

No mesmo estudo, Boyd e Ellinson chamam a atenção para o fato de que também é comum o uso da expressão “*social networking site*” em que o termo “*networking*”, que significa “fazer rede” (uma ação), daria a entender que o interesse primário pelo uso dos SRS seria procurar novos relacionamentos.

¹³⁴ Ainda neste capítulo abordaremos a desconfiança recente gerada pelo uso dos dados dos perfis dos SRS, em especial do *Facebook*.

Beer (2008) tem preferência pelo termo “*networking*”, em vez de “*network*”, por considerá-lo (ainda no contexto da língua inglesa) muito amplo e estaria mais próximo do que se entende ser a *Web 2.0*. Recuero (2007) tem objeções a essa associação mais direta entre os SRS e a *Web*. Para a autora, a *Web* não pode ser vista como um SRS, mas sim como suporte utilizado de forma variada por diferentes SRS.

Apesar dos termos “*network*” e “*networking*” terem na língua portuguesa significados semelhantes, entendemos como Boyd e Ellinson (2007) que há outros interesses por parte de quem abre uma conta num SRS além da busca por novos relacionamentos, por isso, optamos pela expressão “sítio de rede social” como proveniente da expressão em inglês “*social network site*”.

Os SRS, como espaço para comunicação, chegaram com a *Web 2.0*, embora já existissem há mais tempo no formato de comunidades *online*¹³⁵, ou dos *chats*¹³⁶ e suas salas de conversação. Helmond (2019) reafirma essa história comum ao associar o nascimento do termo “redes sociais” à primeira palestra sobre a *Web 2.0* proferida por Tim O'Really¹³⁷, em 2004.

Haythornwaite (2006) e Recuero (2007) lembram que os SRS, como fenômeno, não podem ser chamadas de novidade, contudo ao se associarem à *Web* ganharam possibilidades de interação numa escala até então inimaginável, talvez, por isso, Scolari (2009, p. 947) não concorde em chamá-las de “novas mídias”, mas sugere que sejam tratadas como “novas formas de comunicação digital”.

Como recurso de comunicação e troca de informações instantâneas, o advento dos SRS estabeleceram mudanças significativas no modo e no comportamento da sociedade diante o ato de se comunicar ao permitir, no mesmo espaço, a aplicação de todos os meios

¹³⁵ Comunidades virtuais ou comunidades online são grupos de pessoas que se correspondem na internet (LEVY, 1999).

¹³⁶ *Chats* são salas de bate-papo *online*, espaços onde por meio da escrita pessoas ligadas por computadores na internet estabelecem uma conversa que pode ser incrementada pelos recursos tecnológicos do provedor. O primeiro *chat* a ser lançado foi o IRC — Internet Relay Chat, de origem finlandesa e que surgiu em 1988 (ARAÚJO, 2003).

¹³⁷ Tim O'Reilly. Fundador, CEO e presidente da O'Reilly Media. Considerado um dos maiores estruturadores da *Web 2.0* e dos *softwares* de código aberto. Disponível em: <https://www.oreilly.com/about/>. Acesso em: 8 dez. 2020.

comunicativos: o um-um, o um-todos e o todos-todos (BOYD e ELLINSON, 2013; BENELLI *et al.*, 2015; CAPRIOTTI e LOSADA, 2018; SHODIEV, 2022).

Nesse contexto, Poynter (2010) chama a atenção para o fato de que os SRS não são melhores que as outras formas de comunicação, nem chegaram para substituí-las, mas que, de fato, estão essencialmente baseadas no modo todos-todos. Scolari (2009) é taxativo ao afirmar que os SRS, com suas múltiplas possibilidades no campo da comunicação, quebraram a hegemonia das mídias do tipo um-todos.

Aqui, antecedendo às nossas discussões acerca do SRS escolhido para campo desta pesquisa, resgataremos o conceito de SRS de nossa escolha, por pensarmos que criar uma página não significa, apenas ou principalmente, o interesse por buscar novas relações, mas nos comunicar (BOYD e ELLINSON, 2007, 2008, 2013) e interagir de várias maneiras (SCHICK e DANKJAER, 2015) em meio a um universo de serviços.

As redes sociais como YouTube, Flickr, Facebook ou Twitter são espaços em que as pessoas falam sobre as suas experiências e o fazem subindo um vídeo, uma foto ou suas opiniões. São como um diário digital onde o usuário cria um perfil e narra suas experiências. O que diferencia as redes sociais do restante da *Web 2.0* é seu propósito de compartilhar com os outros usuários seu próprio conteúdo para que seja comentado ou utilizado por outros (ARAMBURU e ZERBITZUAK, 2011, p. 122. Tradução do autor.)

8 O FACEBOOK

Criado em 2004, o FB começou, conforme a maioria dos SRS, como uma rede pequena que recebia apenas estudantes do *Harward College*¹³⁸. Para criar uma conta era necessário ter o e-mail institucional. Pouco tempo depois estudantes de outras instituições de ensino superior passariam a ser aceitos, mas sempre a partir do e-mail institucional, o FB era então uma rede fechada, que exigia um nível mínimo de escolaridade (BOYD e ELLINSON, 2007; CHARNIGO e BARNETT-ELLIS, 2007).

Em setembro de 2005, o FB passaria a admitir estudantes do ensino médio estadunidense e, pouco mais de um ano depois, se tornaria uma rede aberta, permitindo

¹³⁸ Instituição de Ensino Superior, privada, localizada em Cambridge, Massachussets, EUA. Ver: <https://harward.vic.edu.au/>.

que qualquer um em qualquer lugar do mundo tivesse a sua própria conta a partir de um e-mail pessoal (BOYD e ELLINSON, 2007).

No entanto, o FB permaneceria ainda por aproximadamente cinco anos tendo somente grupos fechados, a maioria formados a partir de redes sociais *off-line*. Só em 2011 seria permitido que usuários de um grupo seguissem os cadastrados em outro grupo, inclusive criando o termo seguidores¹³⁹ (BOYD e ELLINSON, 2013). Em contrapartida, nesse mesmo período, o SRS permitiu que desenvolvedores externos criassem vários aplicativos que, por exemplo, comparavam preferências, customizavam contas. Essa constante oferta de novidades e reinvenções em seus recursos mantém o FB entre as plataformas de comunicação mais ativas até os dias de hoje (ROCHA e FILHO, 2016).

O Facebook evoluiu, de uma plataforma de estudantes universitários com recursos limitados para uma plataforma de público geral com recursos que permitem aos usuários se conectar, postar, reagir, compartilhar e interagir com outras pessoas. [...], o Facebook atualmente opera em um ambiente de mídia muito diferente e com um modelo de negócios evoluído, pois compete com várias outras plataformas de mídia social, como Instagram, Twitter e Snapchat. O Facebook e outras plataformas evoluíram de SNS puro para uma mistura híbrida entre SNS, veículo de publicidade e mídia de notícias. (MARIEK *et al.*, 2018, p. 274.)

Segundo o Facebook Business¹⁴⁰, é possível criar gratuitamente contas com características diferentes, como páginas, perfis e grupos, que podem pertencer a indivíduos ou instituições ou associações das mais variadas naturezas. As páginas são destinadas ao uso comercial para a conquista de públicos e são sempre abertas, assim têm sua visualização facilitada. Já os perfis são para uso pessoal, uma vez que permitem configurações para que sejam públicas ou não, e são inadequadas para uso comercial ou institucional, embora que, a partir de um perfil, seja possível criar uma página ou grupo. Finalmente temos os grupos que, em geral, são coletivos de usuários com interesses comuns, sendo necessária a aprovação de um administrador para nele ingressar.

¹³⁹ Seguidores são usuários (indivíduos ou instituições) que curtem uma página do *Facebook* e que, a partir de então, passam a receber informes da página seguida em seu *feed* de notícias. É possível configurar o perfil para não receber esses informes, mas nesse caso o usuário não será contado como seguidor e terá apenas a curtida contada. Fonte: Facebook Business. Disponível em: https://business.facebook.com/business/help/113163272211510?id=180505742745347&helpref=uf_permalink. Acesso em: 3 mai. 2022.

¹⁴⁰ Disponível em: <https://www.facebook.com/business/help/2148431558717386?id=939256796236247>. Acesso em: 4 mai. 2022.

Quadro 6 – Das características e diferenças entre páginas, perfis e grupos no FB.

Características e diferenças	Páginas	Perfis	Grupos
Permissão para atividades comerciais	Sim	Não	Sim
Configuração para visualização	Somente públicas	Públicas e privadas	Públicas e privadas
Recomendações para uso	Empresas, comércio, organizações sem fins lucrativos, instituições, figuras públicas e políticos	Indivíduos	Indivíduos e Páginas
Natureza das ferramentas disponíveis para uso na plataforma	Publicações, <i>stories</i> , ¹⁴¹ eventos, hora marcada, empregos, Grupos, publicidade e <i>Marketplace</i> . ¹⁴²	Publicações, <i>stories</i> e eventos	Publicações, <i>stories</i> e eventos
Disponibilidade de recursos para avaliação de desempenho	Guia Informações, Gerenciador de Anúncios, Gerenciador de Negócios, Aplicativo Gerenciador de Páginas	Não há essa disponibilidade	Informações sobre o Grupo

Fonte: Facebook Business.¹⁴³ Adaptado.

Perfis, páginas e grupos podem ou não interagir entre si, dependendo das configurações de privacidade estabelecidas pelos usuários. É possível postar e compartilhar conteúdos em formatos de mídia diversos; curtir postagens, comentários e eventos; marcar pessoas e lugares; enviar mensagens privadas pelo serviço *Messenger*¹⁴⁴; seguir páginas e perfis.

Essa reunião de contas com características diferentes, possibilidades diversas para comunicação e ferramentas que organizam as postagens customizando-as ou que coletam dados de performance, moldaram o FB de modo que ele hoje é considerado uma

¹⁴¹ Os *stories* da Página permitem que você compartilhe conteúdo que represente sua marca ou empresa diretamente de um dispositivo móvel. Você pode compartilhar fotos e vídeos curtos para mostrar seus produtos. (Facebook Business). Disponível em: <https://www.facebook.com/business/help/160627141316450?id=939256796236247>. Acesso em: 4 mai. 2022.

¹⁴² Espaço no *Facebook* no qual as pessoas e as empresas podem encontrar, comprar e vender itens. É possível navegar pelos anúncios, pesquisar itens à venda na região ou encontrar produtos disponíveis para envio (Facebook Business). Disponível em: <https://www.facebook.com/business/help/289268564912664?id=2427773070767892>. Acesso em: 4 mai. 2022.

¹⁴³ Disponível em: <https://www.facebook.com/business/help/2148431558717386?id=939256796236247>. Acesso em: 4 mai. 2022.

¹⁴⁴ Aplicativo para serviços de mensagens privadas. Disponível em: <https://www.facebook.com/messenger/about>. Acesso em: 4 mai. 2022.

ferramenta de comunicação por excelência (CAPRIOTTI e LOSADA-DIAZ, 2015). Sua natureza interativa facilita e aproxima o público (VERONA *et al.*, 2018; McCLAIN, 2019) e integra pessoas, instituições e grupos (SILVA *et al.*, 2018).

Um estudo realizado por Shane Simpson *et al.* (2018), com 663 estudantes estadunidenses, que possuíam contas nos SRS Instagram, Twitter e FB, apresentou como um dos seus resultados que, quando o critério para escolher o SRS de sua preferência era a conectividade, 70% dos respondentes indicavam o FB. Para as autoras, esse resultado deve-se provavelmente às possibilidades de comunicação desse SRS para “[...] manter contatos sociais por meio de comunicações recíprocas, em vez de autodivulgação em atualizações de *status* unilaterais” (id, p. 39).

Essa reciprocidade de comunicação, que para Levy (1999) caracteriza os dispositivos todos-todos, tem mantido o FB entre os SRS mais populares (ABAD e LORENZO, 2012; VILCHEZ, 2012; GRONEMANN *et al.*, 2015; LARSEN *et al.*, 2015; CAPRIOTTI e LOSADA-DIAZ, 2015; ZAFIROPOULOS, 2015; ROCHA e FILHO, 2016; SILVA *et al.*, 2018; FAELENS *et al.*, 2019; McCLAIN, 2019; GILMOUR *et al.*, 2020).

Retornando aos estudos de Shane Simpson *et al.* (2018), quando o critério para que os entrevistados escolhessem o SRS de preferência era a segurança, somente 1% dos participantes escolhia o FB. Tal preocupação não é recente, com pouco tempo de existência a quantidade de dados pessoais exposta no FB já era uma preocupação e alvo de investigações (ACQUIST e GROSS, 2006; ELLINSON *et al.*, 2007), inclusive pelo risco de uso mercadológico (BEERS, 2008).

A política de privacidade do FB¹⁴⁵ informa que os dados usados pelo usuário na abertura da conta serão coletados pela empresa, bem como as informações presentes nos conteúdos postados; nas redes e conexões que o usuário estabeleça; no uso dos produtos do FB; nas transações realizadas por meio desses produtos; nas ações que se refiram ao usuário, realizadas por seus seguidores ou amigos; mesmo as informações técnicas ou carregadas pelos dispositivos que o usuário usa para se conectar ao SRS, tais como

¹⁴⁵ Fonte: Facebook. Disponível em: <https://www.facebook.com/privacy/explanation/>. Acesso em: 6 mai. 2022.

hardwares e *softwares*, nível de bateria, identificadores, dados de configuração e de rede, de *cookies*¹⁴⁶, a lista é extensa.

Em seu estudo, Shane Simpson *et al.* (ib) observam que o FB, como outros SRS, em geral, responde às preocupações dos usuários com seus dados, criando ferramentas e recursos que deem mais abrangência às configurações de privacidade, contudo, nem sempre ficam claros para o usuário a localização, o alcance e até o uso desses recursos e, algumas vezes, até sobre sua existência (CHARNIGO e BARNNET-ELLIS, 2007; BOYD e ELLINSON, 2013).

Segundo Acquist e Gross (2006), mesmo preocupadas com a segurança dos seus dados pessoais ou usuários não deixam de usar o FB. Para Shane Simpson *et al.* (2018), aparentemente, as possibilidades que o FB oferece em termos de comunicação parecem compensar os riscos para os usuários, que, no final das contas, estão interessados em compartilhar seus conteúdos, pensamentos, opiniões e experiências.

Mesmo assim, o FB segue como o SRS mais popular do mundo com 2,93 bilhões de usuários com contas ativas.¹⁴⁷ Em 2021, era a plataforma mais usada para propaganda, no mundo¹⁴⁸. No Brasil, o FB saltou de 115 milhões de usuários em 2017, para 150 milhões em 2022¹⁴⁹ e, considerando dados de 2021, é o terceiro SRS mais usado, após o *WhatsApp* e o *YouTube*¹⁵⁰. Mesmo como site de busca de informações e notícias, o *Facebook* tem um desempenho muito bom, no Brasil; por exemplo, em 2021, só perdeu

¹⁴⁶ Os *cookies* são espécies de arquivos residuais que nós deixamos ao visitar praticamente qualquer *site*. Eles servem para personalizar a experiência do usuário e identificar a pessoa que está acessando o conteúdo. A partir dos *cookies*, as páginas têm uma ideia de quem somos e conseguem nos oferecer conteúdos relacionados a coisas que gostamos. Disponível em: <https://canaltech.com.br/seguranca/quais-sao-os-riscos-de-seguranca-ao-aceitar-os-cookies-de-sites-202415/#:~:text=Os%20cookies%20s%C3%A3o%20esp%C3%A9cies%20de.que%20est%C3%A1%20acessando%20o%20conte%C3%BAdo>. Acesso em: 6 mai. 2022.

¹⁴⁷ Statista. *Facebook: number of monthly active users worldwide 2008-2022*. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>. Acessado em: 31 jul. 2022.

¹⁴⁸ Statista. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/259379/social-media-platforms-used-by-marketers-worldwide/>. Acesso em: 6 mai. 2022.

¹⁴⁹ Número de usuários no Brasil, 2017-2026. O *site* projeta uma queda de pouco menos de 2% no número de usuários em 2025. Fonte: Statista. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/244936/number-of-facebook-users-in-brazil/>. Acesso em: 6 mai. 2022.

¹⁵⁰ Digital 2002 – Brazil. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>. Acesso em: 6 mai. 2022.

para o *Google*¹⁵¹. Tais números nos fazem crer, assim como Shane Simpson *et al.* (2018), que as preocupações e crescentes desconfianças acerca das medidas de proteção e privacidade dos dados pessoais dos usuários, não obstante reais, aparentemente não reduziram ou não reduziram, consideravelmente, o uso do FB.

Neste trabalho, teremos os museus e centros de ciência do Brasil e da América Latina com suas páginas como os nós e as curtidas, que, eventualmente, deem (ou não), nas páginas de outras instituições como relações intencionais entre os nós. Essas relações serão o foco da investigação.

9 WEBOMETRIA

9.1 Métricas para medição do conhecimento e do fluxo de informações na *Web*

Vimos nos capítulos anteriores que com a internet e, posteriormente, com o desenvolvimento da *Web* os meios de comunicação se diversificaram e deram suporte para modelos mais interativos em que os atores (usuários de todas as naturezas) podem trocar de lugar numa dinâmica que praticamente apagou os limites entre emissor e receptor, além de criar facilidades inéditas para a produção, acesso e fluxo de informações.

Nesse cenário, a massa de informações circulando no ciberespaço assumiu um volume quase impossível de ser medido e que passou a demandar ferramentas capazes de monitorar a produção e o fluxo de informações, além da inter-relação entre os atores (UBAKA *et al.*, 2018), bem como mecanismos de busca e *softwares* capazes de extrair, quantificar, visualizar e analisar as informações disponíveis (VANTI, 2007).

Considerando que o FB é escopo desse trabalho, os SRS com suas complexas e dinâmicas redes de autores representam outro fator determinante para o aumento do volume de dados em circulação na *Web* desde o final do século passado (MEDEIROS e LUCAS, 2011). As autoras destacam a importância de métodos para mensuração da

¹⁵¹ Digital 2002 – Brazil. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>. Acesso em: 6 mai. 2022.

produção de conhecimento, os meios para acesso e o comportamento dos usuários nos SRS. Para Ortega e Aguillo (2014), tais métodos trariam confiabilidade para os dados gerados nesse âmbito.

Vanti (2000) retorna ainda mais no tempo para buscar outra causa para o surgimento de ferramentas capazes de quantificar o conhecimento, referindo-se ao avanço exponencial da ciência e da tecnologia desde o começo do séc. XX sem que tal progresso tivesse maiores impactos sobre as mazelas sociais como a redução da fome e das diferenças socioeconômicas.

A autora prossegue ressaltando que esse desenvolvimento científico e tecnológico demandou investimentos, públicos ou privados, que precisavam de ferramentas e indicadores que organizassem dados e resultados de tal forma que pudessem lastrear, por exemplo, a elaboração de políticas públicas para determinação de áreas prioritárias com o fim de receber recursos ou a produtividade de pesquisadores e instituições.

Sobre esse cenário em que o número de usuários da *Web* era crescente, o pesquisador Naelton Mendes de Araújo (2010), em sua dissertação: *Os planetários e suas relações interinstitucionais no mundo virtual*, para obtenção do título de Mestre em Educação, Gestão e Difusão em Biociências, do Instituto de Bioquímica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, afirma que os catálogos de endereços de sítios foram os primeiros sistemas de busca utilizados. Estes sistemas, que apenas reuniam URLs¹⁵², eram atualizados manualmente, por meios informais e frequentemente eram arquivados sem o respectivo conteúdo.

O primeiro guia data de 1993, o Wandex desenvolvido por Matthew Gray no MIT (Massachusetts Institute of Technology)¹⁵³. Este índice de sítios foi montado a partir de um programa, o Wanderer. A princípio, este software só localizava as páginas no servidor. Mais tarde passou a seguir links destas páginas para encontrar mais páginas que correspondessem à busca. Este procedimento é o modelo usado até hoje pelos buscadores modernos. (ARAÚJO, 2010, p. 55.)

¹⁵² A URL ou “Uniform Resource Locator”, é o endereço da *web* usado para localizar e acessar uma página específica. Ou seja: é aquele endereço que você digita ou cola no navegador. MAGALHÃES, André L. Como ver e editar a URL do Facebook de perfis, grupos e páginas. Canaltech. Disponível em: <https://canaltech.com.br/redes-sociais/como-ver-e-editar-a-url-do-facebook-de-perfis-grupos-e-paginas/#:~:text=A%20URL%2C%20ou%20E2%80%9CUniform%20Resource,digita%20ou%20cola%20no%20navegador>. Acesso em: 16 jun. 2022.

¹⁵³ <https://www.mit.edu/>

O autor informa que, com a continuidade do crescimento da internet, as ações para busca e classificação precisaram se automatizar, assim surgiram os motores de busca¹⁵⁴ ou buscadores que são robôs que a partir de palavras-chave procuram, organizam e armazenam páginas, índices, bases de dados e podem, também, por meio de algoritmos, tratar e recuperar páginas (MORAES e AMBRÓSIO, 2007). Os motores de busca possuem sistemas para classificar e catalogar informações que são programas conhecidos como *webcrawlers* ou *webrobots* ou *webot* que percorrem *links* para buscar conteúdo definidos por palavras-chave (ARAÚJO, 2010).

Segundo Thelwall (2009), no âmbito das Ciências da Informação, os motores de busca foram adotados por universidades para rastrear estudos acadêmicos, investigar a confiabilidade, as mudanças e os conteúdos de páginas da internet. O próprio padrão de citação dos artigos científicos permitiria a aplicação de métricas para medição do conhecimento produzido e disseminado, com a ajuda de motores de busca (THELWALL *et al.*, 2005).

Além de páginas e conteúdo, as Ciências da Informação se interessaram por outros dados da internet: os dados invisíveis, que são os rastros deixados pela solicitação que cada usuário faça a um servidor na internet e que ficam registrados e podem ser buscados e recuperados (como arquivos). A partir desses dados, podem ser obtidos estatísticas de ações, acessos e dados que, por sua vez, geram indicadores diversos como quantos perfis foram acessados, ou quantas curtidas (GOUVEIA e LANG, 2013; RECUERO, 2014).

Sobre as métricas aplicadas a esses dados invisíveis, Priem e Hemminger (2011, não paginado – tradução do autor), usam uma metáfora: “É como espalhar farinha pelas tábuas do chão, a fim de revelar rastros de influência e impacto que não poderíamos ter visto antes”, referindo-se a estudos envolvendo SRS. Moreno Barros (2015) vai além e afirma que tais métricas tornaram o comportamento do usuário rastreável na internet como um todo.

¹⁵⁴ Atualmente, o Google é o motor de busca mais utilizado no mundo. Em janeiro/2022, 88,6% das buscas na internet foram realizadas com esta ferramenta. JONHSON, Joseph. Google, Statistics & Facts. Statista. Disponível em: <https://www.statista.com/topics/1001/google/#dossierKeyfigures>. Acesso em: 16 jun. 2022.

A *Web* se torna, então, um vasto e acessível repositório de informações visíveis e invisíveis, as quais são armazenadas e classificadas de diversas formas (VANTI, 2005; HOLMBERG e THELWALL, 2014; KUNOSIC *et al.*, 2018; SILVEIRA *et al.*, 2018), à maneira de uma biblioteca.

A *Web* é, ao mesmo tempo, fonte, suporte e sistema de informação descentralizado. Ela é constituída, basicamente, de sítios e links que corresponderiam, respectivamente, aos documentos e citações ou referências em um suporte impresso ou ainda aos itens ou registros e remissivas nos catálogos de bibliotecas tradicionais. Com o advento do mundo digital, por sua vez, novas possibilidades tecnológicas diretamente ligadas ao processo de produção, armazenagem, tratamento e recuperação de documentos e informação alteraram de forma substantiva não somente o modo como são realizadas tais tarefas, mas também os produtos deste processamento. (VANTI, 2005, p. 81).

Vanti (2000) associa essas métricas àquelas quantitativas usadas pela Biblioteconomia para medir e avaliar o conhecimento científico. A autora informa que os bibliotecários já haviam desenvolvido métodos muito semelhantes com a “bibliotecometria” para lidar com números imensos como o são, igualmente, os dados da *Web*. Além disso, trata-se da investigação de registros, sejam eles impressos, como numa biblioteca tradicional, sejam disponibilizados virtualmente, como na *Web* (VANTI, 2005).

A associação, em sua origem, entre as métricas, para medir dados da *Web*, e os usados pelas bibliotecas, se tornou mais evidente com a migração natural da produção científica impressa em livros, jornais e revistas para a *Web*, considerando suas facilidades para o acesso e o potencial para comunicação e disseminação científica por redes (VANTI, 2002; CRESS *et al.*, 2013; BARROS, 2015).

O conhecimento, que já contava com critérios para avaliação qualitativos, como a avaliação por pares, passaria a contar com o modelo representado por métricas quantitativas, oriundas da *Web*, que complementam e até, eventualmente, podem substituir os qualitativos, embora, de modo geral, a recomendação é para que ambos sejam usados (VANTI, 2000; 2007; THELWALL, 2009; LANG *et al.*, 2014; GOUVEIA, 2016).

O desenvolvimento de técnicas quantitativas para apreciar as ciências vem a contribuir, efetivamente, para que se tenha uma avaliação mais imparcial, completa e rigorosa, do que a que se pode obter mediante a utilização de métodos exclusivamente qualitativos. (VANTI, 2000, p. 11).

Técnicas qualitativas e quantitativas são recomendadas. As qualitativas sozinhas implicam no risco de perder o quadro geral, em razão da sua natureza específica, enquanto as quantitativas podem ser superficiais ou enganosas se não forem complementadas com o suporte das análises qualitativas. (THELWALL, 2009, p. 1-2 – Tradução do autor).

Para a autora, este é o momento em que surge quase ao mesmo tempo a bibliometria, a cienciometria e a informetria as quais mais tarde se juntariam a cibermetria e a webometria (SILVEIRA *et al.*, 2018) denominadas subcampos da Ciência da Informação, em conformidade com os estudos da pesquisadora Nádia Vanti em sua tese para obtenção do Título de Doutora: *Links hipertextuais na comunicação científica: Análise webométrica dos sítios acadêmicos latino-americanos em Ciências Sociais*, apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Como subcampos da Ciência da Informação a bibliometria, a cienciometria e a informetria têm em comum o fato de serem quantitativas e terem funções semelhantes. O quadro a seguir traz algumas possibilidades para aplicação.

Quadro 7 – Possíveis aplicações para as técnicas bibliométricas, cienciométricas e informétricas.

Possíveis aplicações
Identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área.
Identificar as revistas do núcleo de uma disciplina.
Mensurar a cobertura das revistas secundárias.
Identificar os usuários de uma disciplina.
Prever as tendências de publicação.
Estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica.
Prever a produtividade de autores individuais, organizações e países.
Medir o grau e padrões de colaboração entre autores.
Analisar os processos de citação e cocitação.
Determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação.
Avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases.

Avaliar a circulação e uso de documentos em um centro de documentação.
Medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

Fonte: VANTI, 2002, p. 155.

Todas medem a disseminação do conhecimento e o fluxo da informação e, não obstante com essa intenção, tenham enfoques diferentes, não é tão simples definir os limites existentes entre cada um deles (VANTI, 2000; 2002; 2007). Vamos tentar, nas próximas linhas, trazer um pouco das origens, das definições e das aplicações técnicas de cada uma delas.

9. 1.1 Bibliometria

O conceito foi mencionado pela primeira vez numa palestra de Edward Wyndham Hulme¹⁵⁵ para uma conferência na Universidade de Cambridge, em 1922, com o nome de “bibliografia estatística”. Quase três décadas depois, em 1948, em outra Conferência, dessa vez promovida pela *Association for Information Management*¹⁵⁶ (Aslib), em Leamington Spa, o conceito foi apresentado com o nome “bibliotecometria” para uso de bibliotecários, visando lidar com o crescente volume de dados.

A autora acrescenta que só em 1969, por ocasião do Seminário *Documentation Research and Training Center*¹⁵⁷, o termo bibliometria se estabeleceria como disciplina para lidar com as estatísticas das bibliotecas, em geral de publicações impressas (VANTI, 2000; 2002; 2007; BANKOLE, 2019). Como definição, usaremos a de Tague-Sutcliffe (1992, p. 1 – Tradução do autor).

É o estudo dos aspectos quantitativos da produção, divulgação e uso das informações registradas. Desenvolve modelos matemáticos e medidas para esses processos e, em seguida, usa os modelos e medidas para previsão e tomada de decisão.

¹⁵⁵ Filho de um proeminente cirurgião londrino e ex-aluno da Universidade de Oxford, Edward Wyndham Hulme passou toda a sua carreira no Escritório de Patentes da Grã-Bretanha, inicialmente como funcionário da divisão superior, depois como bibliotecário assistente e, finalmente, de 1894 até sua aposentadoria, em 1919, como bibliotecário (DOUSA, 2017, p. 21).

¹⁵⁶ <https://aslib.com/>

¹⁵⁷ <https://drtc.isibang.ac.in/>

Tague-Sutcliffe (idem) destaca na bibliometria três leis: a Lei de Lotka ou do Quadrado Inverso, que mede a produtividade dos autores a partir do tamanho e da frequência desses autores numa determinada coleção de documentos; a Lei de Zipf ou Lei do Mínimo Esforço, que mede a frequência de determinadas palavras em vários textos e produz uma lista de termos por disciplina ou assunto; e a Lei de Bradford ou de Dispersão, que estabelece o núcleo e as áreas de dispersão de um assunto a partir da medição da produtividade num determinado grupo de publicações. Para Vanti (2007), dessas três leis teríamos a origem da cientometria.

9.1.2 Cientometria

O termo cientometria foi empregado pela primeira vez, em 1969, na Hungria e na Europa Oriental (antiga União Soviética) numa publicação da *All-Union Institut for Scientific and Technical Information (Viniti)*¹⁵⁸ e ganhou notoriedade em 1977 com o lançamento da Revista *Scientometrics*¹⁵⁹ (VANTI, 2000; 2002). A autora acrescenta que na década de 1980 se tornou área de interesse acadêmico como forma de quantificação do conhecimento científico (2007).

A cienciometria é o estudo dos aspectos quantitativos da ciência como disciplina ou atividade econômica. Faz parte da sociologia da ciência e tem aplicação na formulação de políticas científicas. Envolve estudos quantitativos de atividades científicas, incluindo, entre outros, publicação, e, portanto, sobrepõe-se em certa medida à bibliometria. (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992, p. 1 – Tradução do autor).

Na apreciação de Vanti (2000), na bibliometria as medições se referem aos processos, enquanto na cienciometria as medições se voltam para um campo determinado da ciência. Nesse sentido, para Bankole (2019), quando se trata de ciência e tecnologia, a avaliação das principais questões de pesquisa, das relações de impacto de publicações, de indicadores e do mapeamento de campos científicos e de coleções de artigos e referências têm na cienciometria o conjunto de métricas mais adequadas.

¹⁵⁸ Subsidiária da *Russian Academy of Science*. Disponível em: <http://www.ras.ru/indexeng.html>. Acesso em: 19 jun. 2022.

¹⁵⁹ <https://www.springer.com/journal/11192>

9.1.3 Informetria

Brooks (1990) informa que o termo foi proposto pela primeira vez em 1979, sendo adotado logo depois pelo Viniti que criou um comitê com esse nome junto à *International Federation for Documentation* — FID¹⁶⁰, em 1979. A aceitação definitiva do termo só aconteceria em 1989, por ocasião do Encontro Internacional de Bibliometria.

Informetria é o estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer forma, não apenas registros ou bibliografias, e em qualquer grupo social, não apenas cientistas. Assim, analisa os aspectos quantitativos da comunicação informal ou falada, bem como gravada, e das necessidades e usos de informação dos desfavorecidos, não apenas da elite intelectual. Ele pode incorporar, utilizar e estender os muitos estudos de medição de informações que estão fora dos limites da bibliometria e da cienciometria.

O escopo da informetria é tanto prático quanto teórico. Uma ênfase primária tem sido o desenvolvimento de modelos matemáticos, e uma ênfase secundária a derivação de medidas para os diversos fenômenos estudados. (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992, p. 1 – Tradução do autor.)

Por explorar formatos diversos da informação e ir além de registros catalográficos ou bibliográficos de pesquisadores ou grupos sociais, pertencentes ou não à comunidade acadêmica, Vanti (2002) e Bankole (2019) concordam que a informetria representa um conjunto de métricas bem mais abrangentes do que a bibliometria e a cienciometria.

9.1.4 Cibermetria

A cibermetria como métrica quantitativa nasce das abordagens bibliométricas e informétricas aplicadas na internet no que se refere à construção e uso de recursos, estruturas e tecnologias de informação ali aplicadas (BJÖRNEBORN e INGWERSEN, 2004; THELWALL *et al.*, 2005) e têm como objeto de análise os *chats*, grupos de discussão, *mailing list*, acesso a arquivos digitais, ambientes virtuais e redes de compartilhamento (BJÖRNEBORN, 2004; THELWALL, 2009; LANG e GOUVEIA, 2013).

¹⁶⁰ *International Federation for Information and Documentation, French Fédération Internationale d'Information et de Documentation* (FID), foi uma organização internacional de bibliotecas, fundada em 1895 como *Institut International de Bibliographie* (IIB), para promover uma abordagem unificada e centralizada da classificação bibliográfica. Suas últimas publicações são de 1998. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/International-Federation-for-Information-and-Documentation>. Acesso em: 19 jun. 2022.

No que se refere aos SRS, a cibermetria pode ser usada para investigar o comportamento e a interação entre usuários (BJÖRNEBORN e INGWERSEN, 2004; MEDEIROS e LUCAS, 2011). Para Silveira *et al.* (2018), ao fornecer métricas para verificar e avaliar as informações dentro das mídias sociais, a cibermetria contribui para percepções de problemas e suas soluções pelos gestores de perfis.

Gouveia (2013) concorda com a adequação da cibermetria para análise dos SRS, mas admite que para esse fim a cibermetria é menos usada do que a webometria e que, além disso, a cibermetria seria mais apropriada para análise de dados da internet ou de outros objetos não baseados na *Web*.

Um exemplo de uma fonte de dados não pertencente ao campo da webometria (não *HTTP – HyperText Transfer Protocol*, Protocolo de Transferência de Hipertexto, o protocolo de comunicação da *Web*) poderia ser os grupos de discussão e listas de e-mail que circulam em outro protocolo, apesar de serem muitas vezes acessados e lidos em uma aplicação baseada na web (*webmails* ou sites de grupos de discussão). (GOUVEIA, 2013, p. 217.)

9.1.5 Webometria

Se a cibermetria se refere à internet como um todo, a webometria aplica-se somente à *Web* (INGWERSEN, 2006; VANTI, 2007; MEDEIROS E LUCAS, 2011; LANG E GOUVEIA, 2013). É possível pensar na delimitação da webometria tendo a informetria como referência; nesse caso, a informetria pesquisa, num sentido amplo, além dos limites do conhecimento acadêmico, enquanto a webometria atua na *Web* utilizando métodos da informetria e de outras métricas quantitativas (ALMIND e INGWERSEN, 1997).

Ortega e Aguillo (2014) comparam a webometria com a cientometria. Para estes pesquisadores a cientometria está baseada na análise da comunicação que se dá por processos que estão impressos (artigos, citações etc.), já a webometria visa unidades de comunicação sediadas na *Web* (páginas, domínios, *hyperlinks*). Numa concepção mais sintética, Almind e Ingwersen (1997) e Thelwall (2009) atribuem o coletivo total de estudos na *Web* à webometria.

O nome webometria foi criado por Almind e Ingwersen (1997) e juntamente com a cibermetria são atualmente os dois termos mais amplamente adotados em Biblioteconomia e Ciência da Informação (BJÖRNEBORN e INGWERSEN, 2004; THELWALL *et al.*, 2005).

Tendo em vista que a *Web* está contida na internet, na perspectiva da Ciência da Informação, a webometria é um subcampo da cibermetria, portanto todos os estudos com métodos webométricos são também cibermétricos (BJÖRNEBORN, 2004; THELWALL, 2010; GOUVEIA, 2013; LANG e GOUVEIA, 2013; MEDEIROS e LUCAS, 2011).

Neste trabalho, adotaremos a definição do pesquisador Lennart Bjorneborn, presente na sua Tese para obtenção do título de Ph.D., apresentado ao *Department of Information Studies, Royal School of Library and Information Science*, em 2004.

A webometria é o estudo dos aspectos quantitativos da construção e utilização de recursos, estruturas e tecnologias de informação na *Web* a partir de abordagens bibliométricas e informétricas. (idem, p. 12 – Tradução do autor.)

O autor prossegue e acrescenta que, nas perspectivas da construção e do uso da *Web*, a definição proposta possui quatro campos de abrangência: a análise de conteúdos de páginas da *Web*; a análise da estrutura de *links* da *Web*; a análise do uso da *Web* (considerando o comportamento de pesquisa e navegação do usuário); e a análise de tecnologias da *Web* (por exemplo, os mecanismos de busca).

A webometria segue a natureza quantitativa das métricas presentes na sua origem com aplicações junto aos fenômenos da *Web*: páginas, *hyperlinks*, resultados de mecanismos de busca (THELWALL *et al.*, 2005; THELWALL, 2009), além de temas, conteúdos e distribuição e formato de páginas pessoais, comerciais ou institucionais, número de *links* e de citações por páginas, comentários no YouTube, redes de amigos (VANTI, 2002; BANKOLE, 2019). Ingwersen (2006) propôs o que chamou de “direções percorridas pela webometria desde o começo do século”.

Quadro 8 – Possíveis aplicações para as técnicas webométricas

Aplicações da Webometria
Indicadores da <i>Web</i> – muitos grupos de laboratórios ao redor do mundo trabalham para reforçar a qualidade de tais medidas e estudos de correlação.
Estudos do espaço <i>Web</i> – observamos uma relação com as redes sociais e estudos de outros fenômenos sociais da <i>Web</i> .
Coleta de dados na <i>Web</i> – desde o início da Webometria esta área tem sido de grande importância, quer para avaliação da qualidade dos motores de busca, quer pela forma de aplicação dos rastreadores da <i>Web</i> , métodos de amostragem adequados, limitações quanto às análises webométricas, trabalhos de análise informétricas no campo da recuperação de informação.
Análises de links da <i>Web</i> – em particular em domínios (científicos) (bem) definidos.

Fonte: INGWERSEN, 2006, não paginado – Tradução do autor.

Ao explorar o quadro de aplicações proposto por Ingwersen, no que se refere aos “espaços da *Web*”, neste trabalho nosso interesse recai em especial sobre os SRS, a respeito do que encontramos em Thelwall (2009) e Martins e Silva (2018), concordância de que a webometria é a métrica quantitativa mais apropriada para análise dos SRS, mesmo quando se trata da análise de dados invisíveis, as “pegadas” dos usuários (UBAKA *et al.*, 2018, p. 170).

Nesse sentido, para a webometria, as páginas e perfis nas SRS são os nós ou unidades de análise, enquanto os *links* e outras conexões entre os nós são as unidades quantitativas (ALMIND, 1997; BJORNBORN, 2004; BANKOLE, 2019) que podem ser não apenas mapeadas, mas ter medidas para propriedades como a intensidade das conexões (FRIEDRICH *et al.*, 2012). Para Abraham (1997), desde o começo a webometria teve como destino o estudo de redes, com seus nós e conexões correspondendo às páginas e perfis e suas inter-relações, respectivamente.

Além de webometria, há o termo webmetria (do inglês, *webmetrics* ou *web metrics*) que, segundo Lang e Gouveia (2013), está associado a métricas de acesso a sítios. Os autores fazem uma analogia para descrever a webmetria que seria “como o levantamento do acesso a uma biblioteca, desde sua visita até o número de consultas feitas ao acervo, bem como o retorno ou não à mesma biblioteca” (*idem*, p. 174). A webmetria

seria então, um subconjunto da webometria. Ingwersen (2006) já comentava sobre o pouco uso desse termo, e Martins *et al.* (2018) acrescentam que ele quase não é usado na língua portuguesa.

Vale ressaltar que Vanti (2005) indica a webometria para a investigação de modelos de comunicação todos-todos, característico dos SRS. Outrossim, é possível aplicar métricas quantitativas para análise do comportamento de sítios ou páginas institucionais, conforme preconizado por Lang *et al.* (2008) e Araújo (2010) o que nos permite pensar que a webometria oferece as métricas necessárias ao desenvolvimento deste trabalho, tendo as páginas dos museus e centros de ciência como ponto de partida para investigarmos a formação de redes.

A escolha dessa análise em grupos (ABCMC e RedPOP) e suas relações num SRS, também encontra lastro para justificar a escolha da webometria como métrica para medição dos dados deste trabalho, afinal elas funcionam bem tanto para pesquisas com “larga abrangência como número de *web sites*”, como para aquelas com foco em “faixas mais estreitas, por exemplo, número de páginas do *web site* de uma universidade” ou nosso caso, as instituições pertencentes à ABCMC e a RedPOP no FB (KUNOSIC *et al.*, 2018, p. 3).

A análise das relações entre instituições na *Web* a partir de dados webométricos é recomendada por Lang *et al.* (2008) e Gouveia (2013). Nesse trabalho, as métricas quantitativas estão associadas à análise qualitativa dos dados das páginas (nós) e das curtidas (conexões) e é construída a partir do registro gráfico produzido pelo uso de programas como o *Facepager* e o *Gephi* (GOUVEIA e KURTEMBACH, 2009; GOUVEIA, 2016).

9.1.6 Altimetria

A altimetria é a mais recente entre as métricas para medição do conhecimento e da informação (BARROS, 2015; GOUVEIA, 2019). Priem *et al.* (2010) com a publicação “Altmetrics: A manifesto” definiram essa métrica e a estabeleceram como ligada à webometria, mas com características próprias junto ao rastreamento de dados (mesmo os invisíveis) e produtos diversos no âmbito acadêmico com o suporte de *softwares*, embora

em outro trabalho, dois anos depois, o autor sugerisse sua aplicação para além dos círculos da pesquisa acadêmica (PRIEM *et al.*, 2012). Gouveia menciona algumas definições para a altimetria.

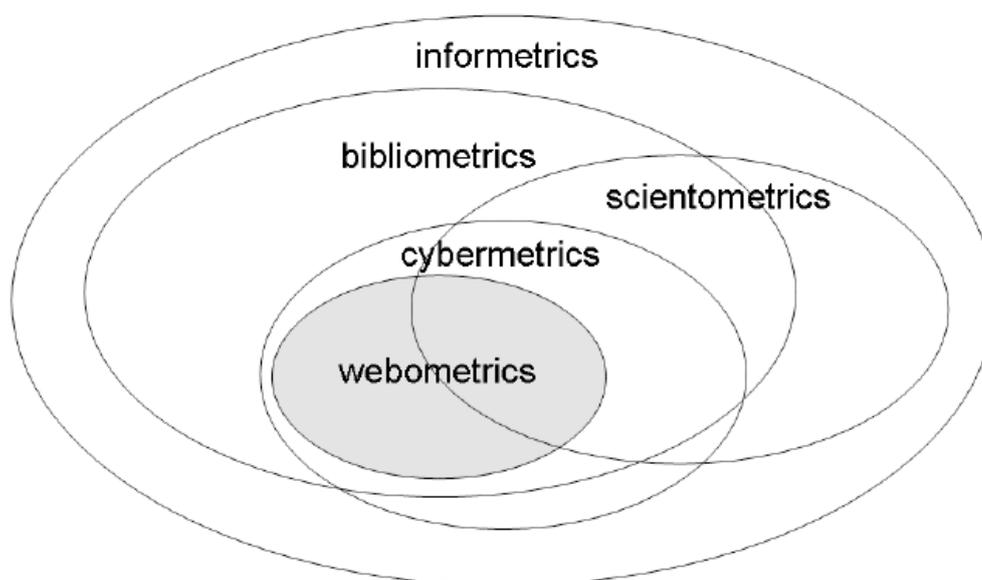
Dentre as diversas definições do campo, emprego a de que a altimetria é o uso de dados cibernéticos para análises cientométricas. Já, de um ponto de vista mais pragmático, a *Altmetric* – uma das principais provedoras de um indicador altimétrico – a vê como o uso de qualquer vestígio ou indicador de comportamento *on line* que atue sobre resultados, dentro do ciclo de vida da pesquisa expressado por todo tipo de audiência (cientistas, jornalistas, público etc.), em uma plataforma digital. Para a empresa, a altimetria falaria sobre atenção e não sobre qualidade, que pode ser positiva ou negativa, e não é à toa que ela mudou recentemente o nome de seu indicador de *Altmetric Score para Altmetric Attention Score* (2016, p. 643-644).

No sentido da aplicação da altimetria para medições no âmbito acadêmico, Barros (2015) recomenda a métrica para dados como o volume de *tweets* ou curtidas como forma de melhor perceber a comunicação científica, e Hoffmann *et al.* (2015) chamam a atenção para o potencial da altimetria com o fim de demonstrar a diversidade para evidenciar a diversidade dos dados que compõem a comunicação científica. Os autores lembram que os dados dos SRS obtidos com essas métricas têm sido promissores, em razão da confiabilidade e riqueza de informações que evidenciam o engajamento e a relevância das conexões entre os atores de uma comunidade científica.

Já na linha de aplicações da altimetria para além do campo acadêmico, Priem *et al.* (2012) e Arroyo-Machado *et al.* (2021) destacam seu uso para medições com foco nas atividades e interações que ocorrem nos SRS. Cress *et al.* (2013) ressaltam a altimetria como potente para a análise de dados das ações do público com o que Batcha (2018) concorda tendo inclusive o FB como referência.

Por fim, trataremos do esquema de relações entre estes subcampos da Ciência da Informação, aqui abordados, que varia de acordo com o escopo das pesquisas ao longo do tema. Estudos do início do século, por exemplo, não obstante terem como foco a webometria, não se referem à altimetria como seu subcampo (BJORNEBORN e INGWERSEN, 2004; INGWERSEN, 2006).

Figura 9 — Relações entre os subcampos com ausência da altimetria.



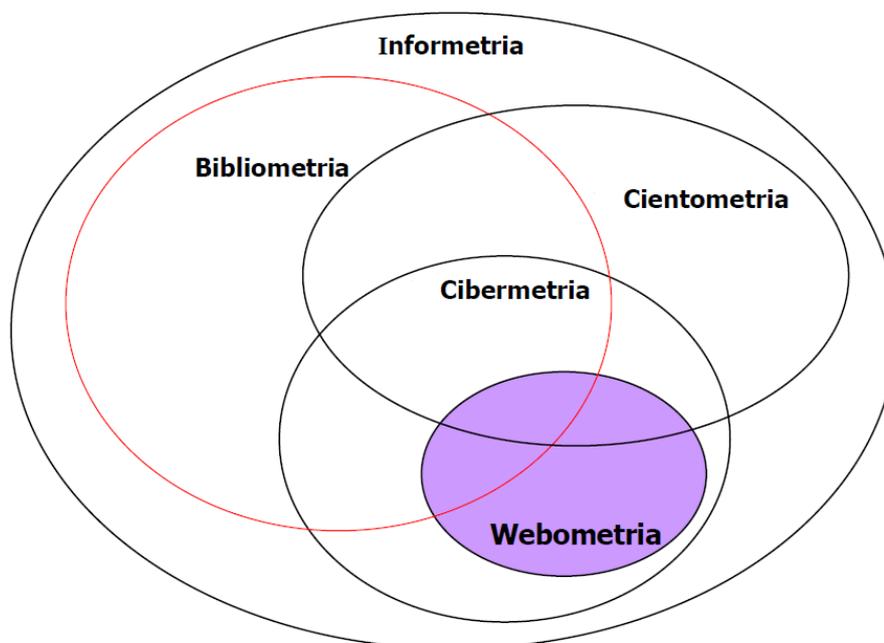
Fonte: INGWERSEN, 2006, não paginado.

Vanti proporia algum tempo depois que esse esquema de inter-relação entre os subcampos fosse reorganizado de forma a deixar mais clara a relação entre a webometria e a bibliometria, pois diferentemente da proposta de Bjorneborn e Ingwersen, a autora entende que a primeira, não estaria totalmente contida na segunda, em razão da bibliometria ter aplicabilidade para “registros impressos, citações, agradecimentos, autores, usuários, livros, revistas, artigos de revistas” (idem, p. 62), enquanto a webometria tem como campo de aplicação toda a *Web* e, nesse ambiente, a informação nem sempre está disponível ou possui registro.

Considera-se que pelo menos uma parte dos recursos da Web não permanecem disponíveis de maneira indefinida – ou seja, não ficam registrados – assim como acontece na cibermetria, disciplina que estuda tanto recursos registrados, quanto recursos de informação não registrados dentro do âmbito da internet. Sabe-se que a maioria dos chats, mensagens eletrônicas, mensagens em listas de discussão, etc.,

não estão disponíveis nem assumem um caráter permanente, o que os torna recursos de informação não registrados (VANTI, 2007, p. 63).

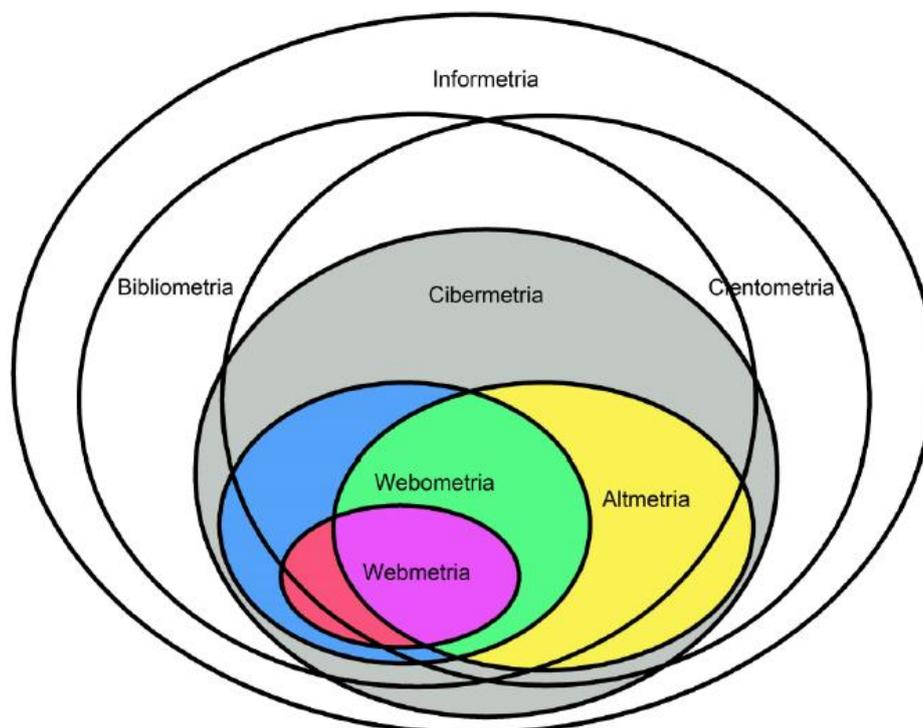
Figura 10 — Relações entre os subcampos com ausência da altimetria e com reposicionamento da webometria.



Fonte: VANTI, 2007, p. 62, adaptado.

Neste trabalho, fizemos opção pelo esquema proposto por Gouveia (2013), que segue a compreensão de Vanti (2007) acerca das relações entre a bibliometria e a webometria e acrescenta a altimetria e a webmetria, o que na nossa percepção resulta num quadro mais completo, com a visualização e abrangência de todos os subcampos aqui estudados: Bibliometria, Cientometria, Informetria, Cibermetria, Webometria, Webmetria e Altimetria.

Figura 11 — Relações entre os subcampos da Ciência da Informação.



Fonte: GOUVEIA, 2013, p. 221.

10 RESULTADOS E DISCUSSÕES

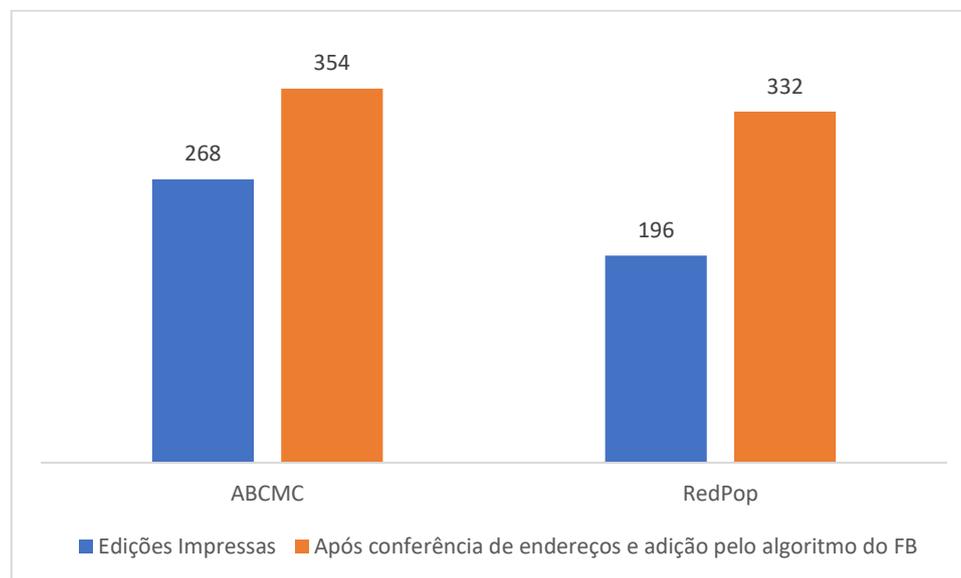
Nesse capítulo, organizaremos e apresentaremos os resultados desta pesquisa de acordo com os objetivos apresentados no capítulo 1 e seguindo a ordem das etapas metodológicas: pesquisa documental, métodos digitais e análise de rede.

10.1 Levantamento dos *Ids* das páginas oficiais dos museus e centros de ciência do Brasil e do restante da AL e do Caribe, verificação e retirada de *links* inconsistentes ou inexistentes

Essa pesquisa partiu de uma lista inicial de 268 museus e centros de ciência brasileiros presentes na edição impressa do Guia da ABCMC e de 196 instituições do restante da AL e do Caribe, retiradas do guia impresso da RedPOP. Cada instituição teve seu endereço de página no FB conferido no próprio SRS. Enquanto os endereços das instituições eram inseridos no sistema de busca do FB, o algoritmo do SRS sugeria outras instituições que

foram acrescentadas, o que resultou num segundo quantitativo de 354 instituições brasileiras e 332 da RedPOP.

Gráfico 1 – Quantitativo de MCC (edições impressas + adicionados pelo algoritmo do FB).



Fonte: Autor.

Considerando que as edições dos Guias impressos são de 2015, e a busca com acréscimos feitos pelo algoritmo do FB executada em 2021, é possível ver, pelo aumento no número de instituições dos dois grupos, o crescimento da presença dos museus e centros de ciência no FB nesse período.

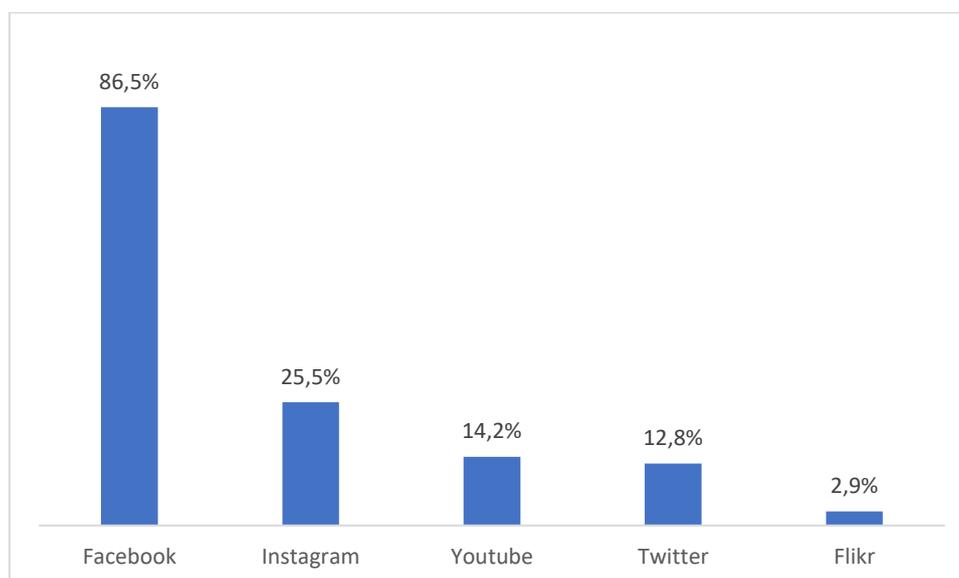
Além da sugestão de novas instituições pelo algoritmo, o FB informa na coluna “Sobre”, o endereço geograficamente localizado, número de seguidores, o tempo de existência da página e se a instituição possui conta em outros SRS. A organização desses dados numa planilha Excel nos mostrou que 86,5% dos museus e centros de ciência do Brasil possuem página no FB (Gráfico 2). Esse número é maior entre as instituições no restante da AL e Caribe (Gráfico 3) alcançando 98,8%.

A liderança do FB nos dois grupos investigados segue uma tendência apontada por outros estudos que, igualmente, mostraram a popularidade do FB entre museus de várias tipologias europeus e estadunidenses (SCHICK e DAMKJAER, 2010; ABAD e LORENZO, 2012; VILCHEZ, 2012; ZAFIROPOULOS, 2015; LARSEN *et al.*, 2017; CAPRIOTTI e LOZADA-DIAZ, 2018), em geral, creditada à interatividade desse SRS

(ABAD e LORENZO, 2012; VILCHEZ, 2012; ZAFIROPOULOS, 2015; CAPRIOTTI e LOZADA-DIAZ, 2018; MCCLAIN, 2019).

No que se refere à lista de instituições da ABCMC, o Instagram aparece em segundo lugar, o que pode refletir o crescimento desse SRS no Brasil tanto como rede social mais usada¹⁶¹ como em preferência¹⁶².

Gráfico 2 – Redes Sociais de Museus e Centros de Ciência — Lista da ABCMC.



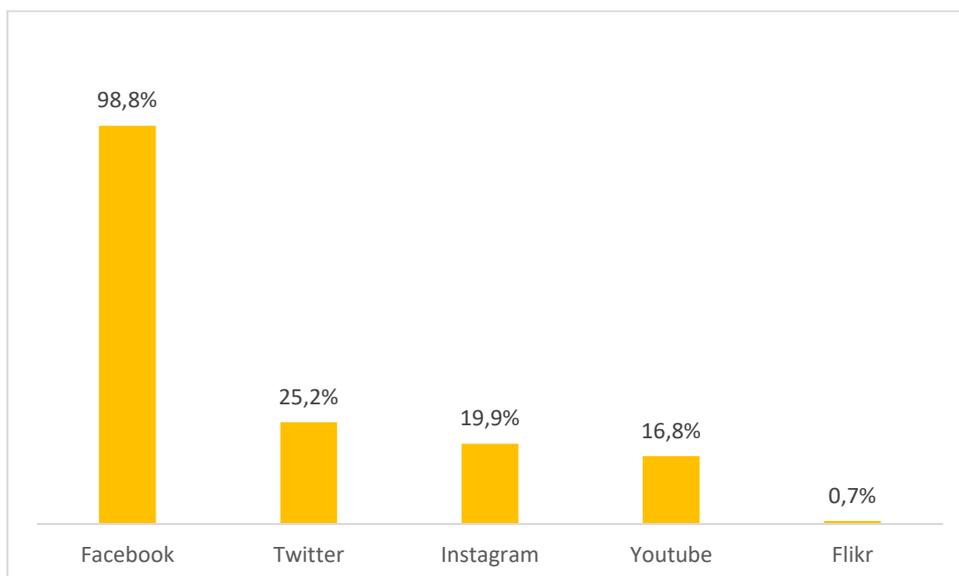
Fonte: Autor.

Já entre as instituições pertencentes aos demais países da AL e do Caribe, o Twitter assume o segundo lugar e o Instagram fica com o terceiro lugar.

¹⁶¹ Segundo o sítio *We Are Social*, em fevereiro/2022 o Whatsapp era o SRS mais usado no Brasil por 96,4% da população entre 16-64 anos, o Instagram o segundo com 90,1% e o FB o terceiro com 88,2%. *Digital Brazil 2022. Most-used social media platforms*. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>. Acesso em: 16 ago. 2022.

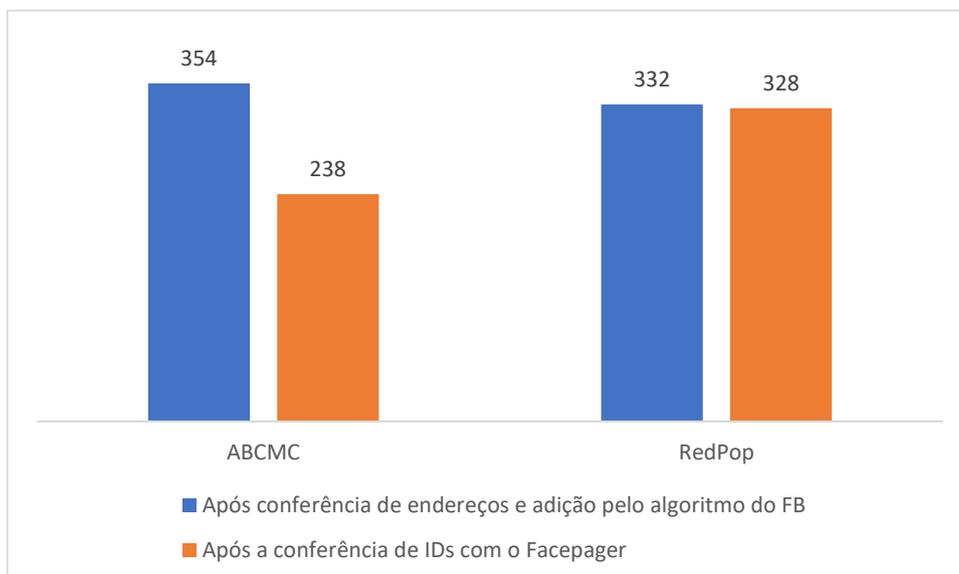
¹⁶² Segundo o sítio *We Are Social*, em fevereiro/2022 o Whatsapp era o SRS preferido por 35,4% dos brasileiros entre 16-64 anos, o Instagram o segundo com 32,6% e o FB o terceiro com 12,6%. *Digital Brazil 2022. Favorite social media platforms*. Disponível em: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-brazil>. Acesso em: 16 ago. 2022.

Gráfico 3 – Redes Sociais de Museus e Centros de Ciência — Lista da RedPOP.



Fonte: Autor.

Na segunda etapa da pesquisa, com a aplicação do *software Facepager*, analisamos os *IDs* das páginas dos museus e centros de ciência para que filtrássemos somente as páginas oficiais e ativas, bem como eliminássemos os *links* quebrados ou com algum tipo de erro que impedisse o acesso à página procurada.

Gráfico 4 – Comparativo entre as quantidades de MCC pós-conferência de *IDs* pelo *Facepager*.

Fonte: Autor.

Nessa etapa encontramos apenas quatro *links* quebrados¹⁶³ entre as instituições do restante da AL e do Caribe. Já no quantitativo dos museus e centros de ciência brasileiros houve uma redução significativa, causada pela incidência de páginas que pertencem às instituições, mas que foram abertas como perfis comuns o que gera *IDs* diferentes. Aqui temos uma questão importante, pois o *Facepacer* foi parametrizado para rastrear somente as curtidas em páginas para termos a percepção das páginas que se seguiam no FB. Nessa condição, *IDs* pertencentes a perfis ficaram de fora do rastreamento.

Inconsistências tais como *links* inexistentes, quebrados, duplicados ou que mudaram de nome são relativamente comuns quando se trata de SRS e foram retirados das amostragens pesquisadas (THELWALL, *et al.*, 2005; GOUVEIA, 2012; LANG *et al.*, 2014). Cabe aqui comentar que quando uma instituição abre um perfil, ao invés de uma página no FB, ela perde muitas opções no que se refere a possibilidades para interatividade e para avaliação de desempenho, que consideramos fatores importantes quando a intenção é ter no uso do FB uma estratégia para conquista e engajamento de público. Um perfil não permite, por exemplo, atividades comerciais ou o agendamento de eventos com hora marcada, também não oferece o Guia Informações, o Gerenciador de Anúncios, o Gerenciador de Negócios ou Aplicativos Gerenciadores de Páginas¹⁶⁴.

Esse equívoco no momento da abertura da conta da instituição no FB e as restrições diretas e indiretas ao uso do espaço, resultantes de se ter um perfil em vez de uma página, pode contribuir como possível explicação acerca da subutilização do FB por museus e centros de ciência, como ferramenta de aproximação com o público (ZAFIROPOULOS, 2015; GRONEMANN *et al.*, 2015; CAPRIOTTI e LOZADA-DIAZ, 2018; CLAES e DELTELL, 2019).

A raspagem dos dados referentes às curtidas entre páginas foi feita em um único dia, 17/2/2022, para as instituições brasileiras e, em 7/3/2022, para os demais países da AL e do Caribe. Essa ação resultou numa nova planilha com 6.360 linhas com dados referentes às curtidas entre as páginas dos museus e centros de ciência da ABCMC e outra com 13.758 linhas referentes às instituições dos demais países da AL e do Caribe.

¹⁶³ Os quatro *links* informavam “conteúdo não disponível”. Os *links* pertenciam à *Reserva Educativa Colonia Benítez* (ARG), ao *Bio Parque Vesty Pakos* (BOL), *Museo de San Antonio – Musa* (CHI) e *Museo Interactivo Bienvenido* (MEX).

¹⁶⁴ Ver quadro FB.

A coleta em dia único se justifica por se tratar de rastreamento de curtidas entre as páginas. Quem curte uma página se torna seu seguidor, passa a receber notificações acerca dos conteúdos e atualizações daquela página o que, em geral, denota uma afinidade e um interesse maior e, por isso, trata-se de uma relação mais estável (GOUVEIA, 2017; MARTINS e SILVA, 2018; SILVEIRA *et al.*, 2018). Nesse sentido, curtidas em páginas seriam elos mais fortes, mais potentes para estabelecer e manter uma rede que as curtidas dadas a comentários, por exemplo.

10.2 Investigação de possíveis redes de relação entre museus e centros de ciência do Brasil pertencentes a ABCMC com páginas no *Facebook*

O uso do *software Gephi* permitiu, além da visualização das relações entre museus e centros de ciência no FB, a quantificação dessas relações por instituição. Partimos do pressuposto que essas relações podem consolidar a formação de redes que, por definição, são aglomerados de nós que se reconhecem formando grupos mais ou menos coesos.

Entre as 238 instituições brasileiras pertencentes à ABCMC, três não estabeleceram nenhuma ligação, ou seja, possuem uma página, mas nem seguem, nem são seguidos por nenhuma outra; 23 instituições seguem apenas uma e quatro são seguidos por apenas uma. Se reunirmos num grupo essas 30 instituições com grau de relacionamento igual a um ou zero, temos 12,6% do quantitativo total da ABCMC com apenas uma ou nenhuma relação com outras instituições. Esse percentual indica que temos uma rede, porém incompleta, pois há instituições que não se ligaram a nenhuma outra.

Combinados os filtros de topologia componente gigante¹⁶⁵ e modularidade¹⁶⁶ com a retirada de conexões estabelecidas com instituições que não pertencem a ABCMC, o grafo apresentou um contexto formado por 176 instituições, o que equivale a 73,9% do total, o que justifica a análise isolada desse agrupamento. O total de 164 conexões entre estas 176 instituições evidencia que esta rede é de baixa densidade com número de relações menor que o de atores (média de conexões menor que 1 – Ver Tabela 1).

¹⁶⁵ O filtro componente gigante destaca os maiores *clusters*.

¹⁶⁶ Define os *clusters* da rede de acordo com a força das suas conexões.

Se partirmos do pressuposto de que redes tendem a ter agrupamentos em seu interior, formados por atores que mais ou menos se conhecem (GRANOWETTER, 1973; BORGATTI, 2011; RECUERO, 2009) podemos identificar, na rede formada pelos museus e centros de ciência da ABCMC, o conceito de *small world* (pequeno mundo) de Watts e Strogats (1998), para quem a distância média entre quaisquer dois atores, em geral, não ultrapassaria seis conexões.

O diâmetro de rede igual a nove; o coeficiente de clusterização (0,044) que, para Barabasi (2002), é a probabilidade de que dois atores relacionados entre si, também podem estar relacionados a um terceiro, também colabora para a identificação de agrupamentos do tipo *small world*; e o comprimento médio do caminho igual a 3,155 (menor que seis) também corroboram nosso entendimento de que se trata de uma rede do tipo *small world* tendo em vista que os atores percorrem distâncias pequenas para estabelecerem relações.

Tabela 1 — Métricas e valores.

Métricas	Descrição	Valores
Grau médio	Número médio de conexões (arestas) dos nós da rede.	0,932
Diâmetro de rede ¹⁶⁷	É a menor distância entre os dois nós mais distantes da rede.	9
Densidade do grafo ¹⁶⁸	Mostra quanto a rede está próxima de ser completa.	0,005
Modularidade	Conta o número de comunidades (<i>Clusters</i>)	97
Componentes conectados (Fracamente/Fortemente)	Número de componentes conectados na rede.	91/158
Coefficiente de clusterização ¹⁶⁹	Indica como os nós estão conectados com sua vizinhança.	0,044
Coefficiente médio de caminho	Distância média entre todos os pares de nós do grafo.	3,155

Fonte: Autor

¹⁶⁷ Considerando que dois nós conectados teriam distância igual a 1, o diâmetro da rede mede a maior distância entre dois nós conectados nessa mesma rede.

¹⁶⁸ Um grafo completo tem todas as arestas possíveis e densidade igual a um.

¹⁶⁹ O coeficiente de clusterização da rede é a média do coeficiente de clusterização dos nós. Pode identificar redes do tipo *small word* (mundo pequeno).

O grafo não-colapsado¹⁷⁰ e com o filtro intervalo de grau com o mínimo em sete¹⁷¹, mostrou a formação de seis *clusters*. O menor reunindo cinco instituições e o maior, 19. Em todos, exceto um à proximidade das sedes geograficamente localizadas parece colaborar para agrupar os museus e centros de ciência, há um *cluster*, por exemplo, com 10 instituições sendo oito do RJ; e outro em que de 12 instituições, nove são de MG.

A frequência de casos de curtidas mútuas, ou seja, páginas que se seguem mutuamente, pode significar uma relação mais extensa sustentada pela troca de notificações acerca dos conteúdos postados por uma e por outra. Tais relações, mais contínuas, constituiriam os laços fortes (RECUERO, 2004) que, potencialmente, favorecem a clusterização no grupo em análise e encontra ressonância no número de componentes conectados fortemente que é superior ao daqueles com conexão mais fraca (Ver Tabela 1).

É possível também observar a centralidade de algumas instituições, notadamente o Mast¹⁷², o MV¹⁷³, MA¹⁷⁴, o Esp Conhec UFMG¹⁷⁵, o Esp Cien Viva¹⁷⁶ e o M Zoo USP¹⁷⁷. O grafo mostra essas instituições como as que mais seguem e são seguidas, atuando como *hub*¹⁷⁸ e formando *clusters* baseados na coesão dessas relações, que Zack (2000) classificaria como clusterização por padrão relacional (Figuras 12 e 13).

¹⁷⁰ Uma rede colapsada é aquela em que temos atores que não se relacionam com o tema central da rede analisada (BOYD, 2008, 2010), nesse caso, museus e centros de ciência não pertencentes à ABCMC. Quando dissemos “não-colapsada” queremos dizer que as instituições não pertencentes à ABCMC foram retiradas do grafo.

¹⁷¹ Estabelecemos essa medida apenas por necessidade de produzir um gráfico que coubesse no espaço de impressão das folhas desta pesquisa sem perda de resolução.

¹⁷² Museu de Astronomia e Ciências Afins.

¹⁷³ Museu da Vida.

¹⁷⁴ Museu do Amanhã.

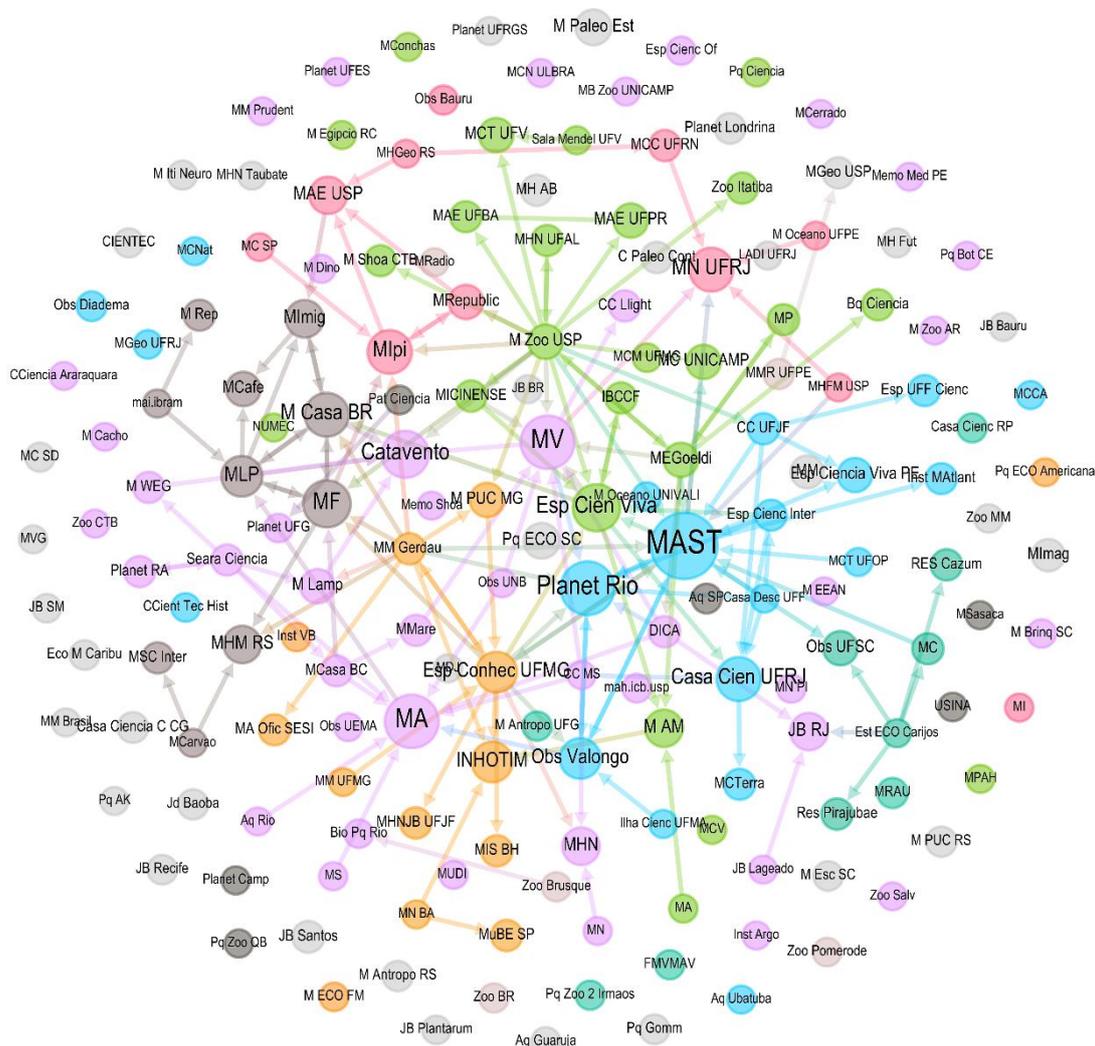
¹⁷⁵ Espaço do Conhecimento da Universidade Federal de Minas Gerais.

¹⁷⁶ Espaço Ciência Viva.

¹⁷⁷ Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

¹⁷⁸ Com o significado de concentrador.

Figura 13 — Grafo não-colapsado com museus e centros de ciência da ABCMC.



10.3 Investigação de possíveis redes de relação entre museus e centros de ciência do restante da AL e do Caribe (RedPOP) com páginas no *Facebook*

Entre as 328 instituições pertencentes ao restante da AL e do Caribe, todas seguem ao menos uma página o que caracteriza aqui a formação de uma rede completa. Nesse quantitativo, foram encontradas 13 instituições que seguem apenas uma. Encontramos também instituições com apenas um seguidor da sua página, mas todas seguiam mais de uma página, assim, com grau de relação igual a um ou menos, tivemos 3,9% apenas nesse grupo.

Combinados os filtros de topologia componente gigante e modularidade com a retirada de conexões estabelecidas com instituições que não pertencem a RedPOP, o grafo apresentou um contexto formado por 225 instituições o que equivale a 68,6% do total, e justifica a análise isolada desse agrupamento. O total de 326 conexões entre estas 225 instituições evidencia que esta rede é mais densa que a da ABCMC, com grau médio de conexões maior que 1 (ver Tabela 2).

O coeficiente de clusterização maior (0,108 para 0,044) numa rede com o mesmo diâmetro ($\phi = 9$) e o coeficiente médio de caminho maior (3,679 para 3,155), porém menor que seis, significa que também nessa rede os atores percorrem distâncias pequenas para estabelecerem relações, nesse caso, segundo o conceito estabelecido por Watts e Strogats (1998), temos aqui uma segunda rede do tipo *small world*.

Tabela 2 — Métricas e valores.

Métricas	Descrição	Valores
Grau médio	Número médio de conexões (arestas) dos nós da rede.	2,665
Diâmetro de rede	É a menor distância entre os dois nós mais distantes da rede.	9
Densidade do grafo	Mostra quanto a rede está próxima de ser completa.	0,006
Componentes conectados (Fracamente/Fortemente)	Número de componentes conectados na rede.	100/180
Modularidade	Conta o número de comunidades (<i>Clusters</i>)	109
Coefficiente de clusterização	Indica como os nós estão conectados com sua vizinhança.	0,108
Coefficiente médio de caminho	Distância média de grafo entre todos os pares de nós.	3,679

Fonte: Autor.

Os grafos colapsado e não-colapsado dos museus e centros de ciência da RedPOP apresentaram contextos iguais com 225 instituições e 326 relações, provavelmente porque essa pesquisa optou por analisar as relações entre instituições que possuem a mesma natureza e pertencem a um grupo restrito. Danah Boyd (2008) lembra que se os atores estudados não são diferentes o colapso é menos provável, o que é corroborado por Davis

e Jurgenson (2014) para quem nos casos em que não há distinções entre as redes estudadas a sobreposição de papéis se reduz.

O grafo colapsado, a proximidade das sedes geograficamente localizadas, parece contribuir para agrupar os museus e centros de ciência por nacionalidade. Por exemplo, o *cluster* *universumMuseo*¹⁷⁹ como ator central que possui 27 outras instituições, sendo todas mexicanas menos uma, o *Museozooluc*¹⁸⁰, venezuelano. O mesmo se dá com *clusters* menores como o que tem por ator central o *MAPImuseo*¹⁸¹, que possui quatro instituições, todas uruguaias, e o formado a partir do *MICmuseo*¹⁸², com cinco instituições, todas localizadas no Equador.

Em menor escala, mas ainda com evidente concentração de instituições por região, temos *cluster* formado pelo *MNHNChile*¹⁸³ com 33 outras instituições, desse total 21 são chilenas. Outro *cluster* que apresenta essa concentração por região é o que tem como ator central o *museodefisica.unlp*¹⁸⁴. Esse *cluster* possui 12 instituições, sendo oito argentinas, as quatro restantes todas da região do Caribe. Estas quatro instituições caribenhas tem como elo de ligação o *mundonuevounlp*¹⁸⁵ que também faz ponte com outros quatro *clusters* diferentes.

A clusterização maior nesse grupo fica evidenciada pelo grande número de instituições que se seguem mutuamente – a Tabela 2 mostra que o número de ligações fortes é quase o dobro das fracas (180 para 100). Outro fator que favorece a clusterização do grupo são os atores que formam pontes entre *clusters* diferentes; a exemplo citamos o *MICmuseo*, o *Museomide*¹⁸⁶ e o *Museodeldesierto*¹⁸⁷ que participam de três *clusters* diferentes; do *MIMmuseo*¹⁸⁸ e do *MuseoNacionalAntropologiaOficial*¹⁸⁹ que participam de quatro e do *MADCperu*¹⁹⁰ que participa de cinco *clusters* (Figura 14).

¹⁷⁹ *Universum, el Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.*

¹⁸⁰ *Museo de Zoología de la Universidad de Carabobo.*

¹⁸¹ *Museo de Arte Precolombino e Indígena.*

¹⁸² *Museo Interactivo de Ciencia de Quito.*

¹⁸³ *Museo Nacional de Historia Natural de Chile.*

¹⁸⁴ *Museo de Física da Universidad de La Plata.*

¹⁸⁵ *Centro Interactivo de Popularización de las Ciencias Puerto Nuevo de la Universidad de La Plata.*

¹⁸⁶ *Museu Interativo de Economía (MEX).*

¹⁸⁷ *Museo del Desierto (MEX).*

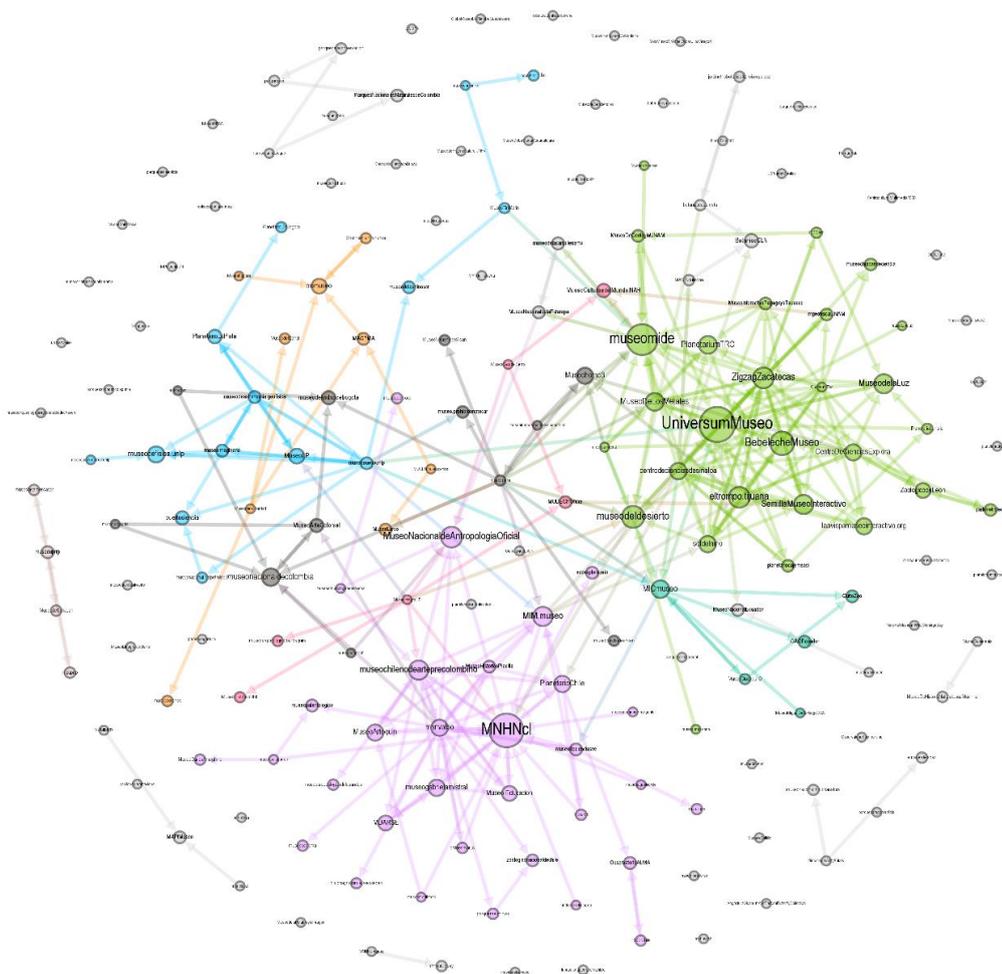
¹⁸⁸ *Museo Interactivo Mirador (CHI).*

¹⁸⁹ *Museo Nacional de Antropología Oficial (MEX).*

¹⁹⁰ *Museo de Minerales Andrés Del Castillo (PER).*

Apenas seis, das 328 instituições rastreadas estão em países de língua inglesa, as demais têm o espanhol como idioma. Dessas seis, quatro aparecem no grafo, três jamaicanas e uma de Trinidad e Tobago. Todas em posição periférica e sem relação entre si ou com as demais instituições, o que parece apontar o idioma como barreira para a ligação entre as instituições, ao menos por meio de SRS (GOUVEIA, 2007; KURTENBACK e GOUVEIA, 2009; POYNTER, 2010).

Figura 14 – Grafo não-colapsado com museus e centros de ciência da RedPOP.



Fonte: Autor.

11 CONSIDERAÇÕES

A formação de redes entre os museus e centros de ciências que possuem páginas no FB ficou evidente. Partimos de dois grupos, a começar pelas importantes associações de museus dessas tipologias, a ABCMC e a RedPOP, e, ao fim, com as adições provenientes do algoritmo do FB, mapeamos suas relações nesse SRS num total de 566 museus e centros de ciência da América Latina e do Caribe.

Apesar desse quantitativo e da presença massiva dessas instituições nesse SRS, o FB não concentra a totalidade dos museus e centros de ciência, de forma que não podemos extrapolar esse resultado para a totalidade de instituições dessa tipologia na AL e no Caribe. Por outro lado, o desenho de rede formada, a partir do mapeamento das relações em que a página oficial de uma instituição segue a outra nos dois grupos estudados, surge sob várias perspectivas.

Destacamos que por “mapear as relações” deve ser entendido que assumimos nesta pesquisa que os museus e centros de ciência ao seguirem uns as páginas dos outros o fazem de forma intencional. Como consequência podemos considerar os laços assim formados como fortes, por se sustentarem (e a rede) por mais tempo. Cabe aqui acrescentar que isso nos manteve no formato padrão de análise de redes que significa ter como foco seus elementos primários – os atores e suas relações.

Considerando que partimos de grupos específicos, cujos atores têm uma natureza conhecida e semelhante entre si e fazem contato por meio de um mecanismo próprio do FB para formar um tipo de rede – a de seguidores, a rede mais evidente em ambos os grupos foi a do tipo articulada.

Tal articulação, por ocorrer entre instituições da mesma tipologia com ações de natureza muito semelhantes e se formarem sem ter por detrás a formalidade de uma associação, por exemplo, mostra-se horizontal, o que também temos como evidência da formação de rede. Ressaltamos que a própria horizontalidade da rede favorece a autonomia dos atores, isso porque estando num mesmo patamar hierárquico é de se prever que um provável benefício ou responsabilidade dessa rede seria compartilhado equitativamente.

Nesse aspecto, a única hierarquia que destacamos nos desenhos de rede que percebemos foi a determinada por algumas instituições que seguem um número maior de outras ou têm mais seguidores. Essa centralidade, dado o volume de relações que estabelecem tem sua importância por concentrarem outras instituições em seu redor, mas nem por isso demos menor importância as que com menos relações e localizadas na periferia da rede estabelecem laços mais fracos com instituições de outras redes. Essa condição estende a rede, dá abrangência a sua ação, confere dinamismo à estrutura da rede que assim pode crescer e trazer para sua esfera de relações instituições outras mais ou menos afins.

Localizamos também redes multidirecionais, tanto direcionais, em que as instituições seguem outra; como as do tipo não-direcionais, caso em que as instituições se seguem mutuamente, essas as mais interessantes, por sinalizarem que ambas estão cientes dos conteúdos e materiais que são postados nas respectivas páginas, ou ao menos são potencialmente afins em relação à natureza do que produzem naquele espaço.

A formação de redes é uma estratégia importante para os museus e centros de ciência, notadamente os de pequeno e médio porte. No Brasil, por exemplo, cerca de 35% dessas instituições são administradas por universidades públicas e, portanto, dependem de investimentos públicos cujo volume vem caindo nos últimos anos, passando de 84 bilhões de reais em 2015 para 37 bilhões de reais em 2019¹⁹¹.

Nesse cenário de escassez de recursos, a articulação em rede contribuiria, potencialmente, para o estabelecimento de estratégias com vistas ao compartilhamento e/ou racionalização de recursos a partir, por exemplo, da elaboração de documentos ou de protocolos que norteassem a distribuição de recursos entre as instituições. Um documento ou política assim constituídos, dada a natureza democrática e descentralizada da sua elaboração, estariam muito mais próximos do atendimento das demandas das instituições, mais protegidas de influências políticas indesejáveis e deixariam às esferas governamentais apenas os marcos regulatórios.

¹⁹¹ BOSSO, Bianca. ALMEIDA, Luciana. Falta de investimentos põe em risco museus universitários no país. Revista *Com Ciência*. Disponível em: <https://www.comciencia.br/falta-de-investimento-poe-em-risco-museus-universitarios-no-brasil/>. Acessado em: 4 set. 2022.

As possibilidades da articulação se estendem igualmente na direção da interlocução maior, especialmente para as instituições pequenas e medianas que, com mais voz, podem tornar-se conhecidas e darem peso político às suas demandas até em fóruns internacionais, por exemplo, no processo que aprovou a nova definição para museus.

Não obstante a presença dos museus e centros de ciência da AL e do Caribe ser massiva, ressaltamos que, no Brasil, o FB perdeu a liderança em número de usuários para o Instagram, em 2019. Esse é um fenômeno que também se repete no resto da AL e no Caribe e, embora o FB siga aumentando o seu número de usuários na região e se mantenha como líder a considerar o mundo todo, seria interessante investigar a formação de redes entre essas instituições em outros SRS como o próprio Instagram ou o TikTok. Estariam os museus e centros de ciência acompanhando esse movimento do público para outros SRS?

A clusterização dentro dos dois grupos apontou o regionalismo como um possível catalisador para a aproximação entre as instituições. Pela proximidade em termos geográficos, pensamos em uma investigação no formato de entrevistas a partir desse dado que poderia informar se a articulação em rede no SRS repercute numa aproximação real entre as instituições. Qual seria a intencionalidade delas ao se seguirem? Acompanhar a programação ou a postagem de conteúdos afins? Há o intuito de compartilhar algum recurso? Articular-se em torno de alguma demanda? Essas são questões importantes e que poderiam representar um passo além de se seguirem no SRS.

Entre os museus e centros de ciência aqui investigados, o idioma parece mesmo ser uma barreira. As poucas instituições de língua inglesa, única língua diferente do espanhol, entre as instituições da RedPOP investigadas, não estabeleceram ligações com as demais, que tem o idioma espanhol, nem entre si. Caberia investigar se o mesmo fenômeno acontece entre as instituições brasileiras e o restante da AL para confirmar se realmente o fenômeno ocorre nessa região. Por exemplo, teriam instituições com relações históricas como o Museu Nacional-UFRJ e os museus de história natural argentinos alguma relação por SRS? Os museus amazônicos brasileiros e os pertencentes aos demais países daquela região como Colômbia, Venezuela e Peru estão de alguma forma articulados via SRS?

Os museus são instituições que vivem da sua relação com o público. Mudanças no comportamento e no interesse do público por informação repercutem de algum modo com maior ou menor rapidez sobre essas instituições e os fazem mudar também. É inequívoca a exigência de termos museus e centros de ciência presentes nos SRS, nos dias de hoje. Os SRS são estratégicos não apenas para as metas de acessibilidade e inclusão, mas também para o cumprimento do papel social dessas instituições.

O valor estratégico se estende também às demandas por desenvolvimento científico e tecnológico. Diante de um mundo integrado que, em menos de 12 meses, se articulou para produção de não somente uma, mas de várias vacinas contra a Covid-19, não podemos pensar que instituições, museus e centros de ciência, com a mesma tipologia, atuem separados ou “apenas” tenham uma página num SRS sem explorá-lo em tudo que ele possa oferecer, notadamente no âmbito do compartilhamento de dados, entre seus profissionais, com o poder de comunicação com o público, portanto, de transparência que um SRS pode oferecer.

REFERÊNCIAS

ABAD, M. V.; LORENZO, F. C. Claves para la participación y generación de contenido en las redes sociales: estudio de caso del Museo del Prado en Facebook. **Ad Comunica**, p. 87-104, 2012. Disponível em: <http://www.e-revistas.uji.es/index.php/adcomunica/article/view/5060>. Acesso em: 8 mar. 2022.

ABASCAL, M. L. Z. Comunidades virtuales em internet: Definición e clasificación. **Acta Sociológica**, revista online. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, n. 43, enero-abril, 2005. p. 77-91. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/334593485> Comunidades Virtuales en Internet Definicion y clasificacion. Acesso em: 9 fev. 2021.

ACQUISTI, A.; GROSS, R. Imagined Communities: Awareness, Information Sharing, and Privacy on the Facebook. In: DANEZIS, G.; GOLLE, P. (Orgs.). **Privacy Enhancing Technologies**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2006, v. 4.258, p. 36-58. Disponível em: http://link.springer.com/10.1007/11957454_3. Acesso em: 1º mai. 2022.

AIBAR, E. Las culturas de Internet: la configuración sociotécnica de la red de redes. **Revista CTS**, n. 11, v. 4, julio, 2008. p. 9-21. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/40836875> Las culturas de Internet la configuración sociotecnica de la red de redes. Acesso em: 9 fev. 2021.

ALMIND, T. C.; INGWERSEN, P. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to “webometrics”. **Journal of Documentation**, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EUM000000007205/full/html>. Acesso em: 27 out. 2021.

ÁLVAREZ, A. O.; GALLEGOS, N. A. Manual introductorio al análisis de redes sociales. **Medidas de centralidad**. [s. l.]: Unpublished, 2005. Disponível em: <http://rgdoi.net/10.13140/2.1.4053.7927>. Acesso em: 8 mai. 2022.

ANDERSON, R. G. W. Science Museums and the Science Museum. Morris Peter J. T. (editor), Science for the nation: perspectives on the history of the Science Museum. Palgrave Macmillan, 2010. **Notes and Records of the Royal Society**, v. 64, n. 4, p. 471-476, 20 dez. 2010.

ARAMBURU, J. J.; ZERBITZUAK, A. I. Redes sociales y museos participativos: La irrupción de las tecnologías 2.0 en la sociedad y su aplicación en los museos através del caso de Arazi. In: **Museos, redes sociales y tecnología 2.0**. (Org.) Alex Ibáñez Etxeberria, 2011, p. 103-124. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7585878>. Acesso em: 6 jan. 2021.

ARAÚJO, J. C. R. **Chat na web**: Um estudo de gênero hipertextual. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Ceará. Universidade Federal do Ceará Centro de Humanidades. Fortaleza, 2003. 179 fls. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8753/1/2003_dis_jcraraujo.pdf. Acesso em: 11 mar. 2022.

BARATA, G. F. **Nature e Science**: mudança na comunicação da ciência e a contribuição da ciência brasileira (1936-2009). Tese de Doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010. 247 fls.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Rio de Janeiro. Edições 70, 1991. 229 p.

BAUTISTA, S.; BALSAMO, A. **Understanding the distributed museum: mapping the spaces of museology in contemporary culture** | museumsandtheweb.com. Disponível em: https://www.museumsandtheweb.com/mw2011/papers/understanding_the_distributed_museum_mapping_t. Acesso em: 9 fev. 2022.

BEER, D. Social network(ing) sites... revisiting the story so far: A response to Danah Boyd & Nicole Ellison. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 13, n. 2, p. 516-529, 2008. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcmc/article/13/2/516-529/4583019>. Acesso em: 2 mai. 2022.

BENELLI, S. J.; FERRI, G. G.; FERREIRA JUNIOR, N. Problematizando a noção de rede, suas origens e algumas de suas aplicações atuais. **Rev. Psicol.** Unesp, Assis, v. 14, n. 2, p. 54-73, jul. 2015. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-90442015000200006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 fev. 2022.

BENITO, D. C. Evolución conceptual del museo como espacio comunicativo. Estudios sobre el Mensaje. **Periodístico**, v. 24, n. 1, p. 485-500, 2018.

BENTO, F. M. S.; OLIVEIRA, L. J. Pesquisa 4.0: novas dinâmicas de pesquisa e descoberta de informação científica e cooperação entre investigadores. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 19, n. 2, p. 4-14, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-99362014000200002&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 7 fev. 2022.

BERGERS, L.; TRIJP, D. V. Science Museums: A Panoramic View. **Isis**, v. 108, n. 2, p. 366-370, jun. 2017.

BERNERS-LEE, T. **Information management**: A proposal. Disponível em: <https://www.w3.org/History/1989/proposal.html>. Acesso em: 29 dez. 2020.

BORGATTI, Stephen P.; HALGIN, Daniel S. On Network Theory. **Organization Science**, v. 22, n. 5, p. 1.168-1.181, 2011. Disponível em: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/orsc.1100.0641>. Acesso em: 7 fev. 2022.

BOYD, D.; CRAWFORD, K. Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, v. 15, n. 5, p. 662-679, 2012. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1369118X.2012.678878>. Acesso em: 8 jan. 2022.

BOYD, D. Facebook's Privacy Trainwreck: Exposure, Invasion, and Social Convergence. **Convergence: The international journal of research into new media technologies**, v. 14, n. 1, p. 13-20, 2008. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1354856507084416>. Acesso em: 1º mar. 2022.

BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. Social network sites: Definition, history, and scholarship. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 13, n. 1, p. 210-230, 2007.

BOYD, D. M.; ELLISON, N. B. Sociality through social network sites. **The Oxford handbook of internet studies**. Disponível em: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780199589074.001.0001/oxfordhb-9780199589074-e-8>. Acesso em: 11 abr. 2022.

BRASIL. Centros e museus de ciência do Brasil 2015. Rio de Janeiro: **Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência**: UFRJ.FCC. Casa da Ciência: Fiocruz. Museu da Vida, 2015.

_____. **Museus em números** – Brasília: Ministério da Cultura. Instituto Brasileiro de Museus. 2011.

BROOKS, B. C. **Biblio-, sciento-, infor-metrics-???** What we are talking about? *In*: EGGHE, L.; ROUSSEAU, R. (Ed.). *Informetrics*, 89/90. Amsterdam: Elsevier, 1990. p. 31-43. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/94286291/Brookes-Biblio-Sciento-Infor-metrics-Informetrics-89-90>. Acesso em: 5 jun. 2022.

BRULON, B. Conferência: O museu integral-integrado: que descolonização para os museus da América Latina? **Icom - International Council of Museums**, Brazil, 2020a. Disponível em: <https://www.icom.org.br/?p=2081>. Acesso em: 19 mar. 2022.

_____. Descolonizar o pensamento museológico: reintegrando a matéria para re-pensar os museus. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 28, 2020b. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/anaismp/a/KXPYHFZfFNqtGd9by39qRcr/?lang=pt>. Acesso em: 9 mai. 2022.

CANO, R. **Breve historia de los museos de ciencia**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320259106_BREVE_HISTORIA_DE_LOS_MUSEOS_DE_CIENCIAS. Acesso em: 29 mar. 2021.

CARBAJAL LÓPEZ, R.; BARRIO ALONSO, C. Del ágora pública a las redes sociales: por una ciencia y una democracia sin exclusión. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS**, v. 14, n. 41, pp. 233-250.

CAPRIOTTI, P.; LOSADA-DÍAZ, J.-C. Facebook as a dialogic communication tool at the most visited museums of the world. **El Profesional de la Información**, v. 27, n. 3, p. 642, 2018.

CANTOR, G. N. (Org.). **Science in the nineteenth-century periodical: reading the magazine of nature**. Cambridge. New York: Cambridge University Press, 2004. (Cambridge studies in nineteenth-century literature and culture, 45).

CARLETTI, C. **Mediadores de centros e museus de ciência brasileiros: quem são esses atores-chave na mediação entre a ciência e o público?** Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016, 132 fls.

CARRASCOSA, J. Social relations networks in the Buenos Aires Metropolitan Area: family and friendship ties. *Redes*. **Revista hispana para el análisis de redes sociales**, v. 31, n. 2, p. 85, 2020. Disponível em: <https://revistes.uab.cat/redes/article/view/v31-n2-carrascosa>. Acesso em: 8 mar. 2022.

CARVALHO, A. Em torno da definição de museu do Icom: lições a partir de Quioto. **Patrimônio-pt**. 2019. Disponível em: <https://www.patrimonio.pt/post/em-torno-da-definicao-de-museu-do-icom-licoes-a-partir-de-quioto>. Acesso em: 29 mar. 2021.

CASTELLS, M. **Internet e sociedade em rede**. In: Por uma outra comunicação. MORAES, D. *et al.* (Orgs.) Rio de Janeiro, Editora Record. 2003.

_____. **A sociedade em rede**. 13. ed., v. 1, São Paulo. Editora Paz e Terra, 2010. 607 p.

CAVALCANTI, C. Museus: Passado e Futuro do Conhecimento. In: **II Simposio sobre Comunicación de la Ciencia y la Tecnología en Latinoamérica**. [s.d.].

CAZELLI, S. *et al.* Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Valinhos, São Paulo, set. 1999.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática In: **Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências**. ed. Rio de Janeiro: Faperj, Editora Access, 2003.

CHARITOS, D. *et al.* Designing a virtual museum within a museum. Proceedings of the 2001 conference on virtual reality, archeology, and cultural heritage. Anais... In: **The 2001 Conference**. Glyfada, Greece: ACM Press, 2001. Disponível em: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=584993.585043>. Acesso em: 13 out. 2021.

CHARNIGO, L.; BARNETT-ELLIS, P. Checking out Facebook.com: The impact of a digital trend on Academic Libraries. **Information Technology and Libraries**, v. 26, n. 1, p. 23, 2007. Disponível em: <http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/3286>. Acesso em: 2 mai. 2022.

CHURCHILL, E.; HALVERSON, C. Social Network and Social Networking. **Computer Society**, september/october, 2005. p. 14-19. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/252581440_Social_Networks_and_Social_Networking. Acesso em: 7 mar. 2022.

CLAES, F.; DELTELL, L. Museo social en España: redes sociales y webs de los museos estatales. **El Profesional de la Información**, v. 28, n. 3, 2019. Disponível em: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2019.may.04>. Acesso em: 19 fev. 2022.

CLAUSSEN, J. E.; COONEY, P. B.; DEFILIPPI, Julie M. *et al.* **Science communication in a digital age: Social media and the american fisheries society**. *fisheries*, v. 38, n. 8, p. 359-362, 2013. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1080/03632415.2013.816289>. Acesso em: 1º mai. 2022.

CRUZ E SOUZA, L. C. Mesa Redonda de Santiago do Chile e o Desenvolvimento da América Latina: O papel dos Museus de Ciências e do Museu Integral. **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 9, n. 17, p. 64-80, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/30109>. Acesso em: 1º mai. 2022.

_____. Museu integral, museu integrado: a especificidade latino-americana da Mesa de Santiago do Chile. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 28, 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/anaismp/a/sh3gYhzFZH8SJwBNZt3qc6j/?lang=pt>. Acesso em: 2 mai. 2022.

COELHO NETO, A. S. Da amplitude de usos e significações do conceito de rede na ciência contemporânea. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 11, n. 131, p. 181-189, 23 dez. 2011. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/14641>. Acesso em: 12 mar. 2022.

CONTIER, D.; MARANDINO, M.; NAVAS, A. M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. **Ciência e Ensino**, v. 1, n. espec., nov. 2007.

CORRÊA, F. S. **Um estudo qualitativo sobre as representações utilizadas por professores e alunos para significar o uso da internet**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2013. 171 fls. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59137/tde-08102013-162610/es.php>. Acesso em: 14 fev. 2022.

COSTA, A. F., SOUZA, G. G. Museu de ciência: objetos do passado para a Educação hoje. *In: VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências*. Florianópolis, nov. 2009. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1542.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2021.

COSTA, A. G. Os “explicadores devem explicar?” *In: Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência*. MASSARANI, Luisa; MERZAGORA, Matteo; RODARI, Paola. (Orgs.). Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 27-31. 2007. 92p.

COSTANTIN, A. C. C. Museus interativos de ciências: espaços complementares de educação? *Interciencia*, v. 26, n. 5, mai. 2001, p. 195-200.

CUNHA, C. C. **Jornalismo científico: Compreensão e produção**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação da Faculdade Cásper Líbero. São Paulo, 2007. 98 fls. Faculdade Cásper Líbero. Disponível em: http://www.fiocruz.br/brasiliana/media/dissertacao_cintiacerqueira.pdf. Acesso em: 12 nov. 2020.

DIAS, L. B. **Ciberespaço. Origem, abordagens, perspectivas**. Monografia apresentada para obtenção do grau de Bacharel em Comunicação Social/ Jornalismo, pela Faculdade de Comunicação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010. 76 fls.

DIAS, V. C. Thomas Henry Huxley e os caminhos da biologia após “A Origem das espécies” de Charles Darwin. *In: 13º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia*, 2012. São Paulo. Anais eletrônico. Disponível em: https://www.13snhct.sbhc.org.br/resources/anais/10/1345046185_ARQUIVO_ARTIGO_Thomas_Henry_Huxley_e_os_caminhos_da_biologia_apos.pdf. Acesso em: 17 nov. 2020.

DÍAZ, L. A. B.; DEL EGIDO, A. Science museums on the Internet. *Museum International*, v. 51, n. 4, p. 35-41, out. 1999.

DUNWOODY, Sharon. Science Journalism. IN : **Handbook of Public Communication of Science and Technology**, Routledge International Handbooks, Routledge, Londres, 2008. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1485212/mod_resource/content/1/Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.

EINSIEDEL, E. D. Public participation and dialogue. *In: Handbook of public communication of science and technology*, Routledge International Handbooks, Routledge, Londres, 2008. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1485212/mod_resource/content/1/Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology.pdf. Acesso em: 1º jan. 2021.

ELLISON, N. B.; STEINFELD, C.; LAMPE, C. The Benefits of Facebook “Friends:” Social Capital and College Students’ Use of Online Social Network Sites. *Journal of*

Computer-Mediated Communication, v. 12, n. 4, p. 1.143–1.168, 2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcmc/article/12/4/1143-1168/4582961>. Acesso em: 8 mai. 2022.

ELLIS, D. Diferentes abordagens para a organização e o funcionamento de centros de ciências. In: GUIMARÃES, Vanessa F.; SILVA, Gilson Antunes da, et al (Orgs.). **Implantação de centros e museus de ciência**. Rio de Janeiro, Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

ELISONDO, R.; MELGAR, María Fernanda. Museos y la Internet: contextos para la innovación. **Innov. educ.** (Méx. DF), México, v. 15, n. 68, p. 17-32, ago. 2015. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732015000200003&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 19 mar. 2022.

ETXEBERRIA, A. I. Sobre museos, redes sociales y tecnología 2.0. In: **Museos, redes sociales y tecnología 2.0**. (Org.) Alex Ibáñez Etxeberria, 2011, p. 5-9. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7585878>. Acesso em: 7 jan. 2021.

FAELENS, L.; HOORELBEKE, K.; FRIED, E. *et al.* Negative influences of Facebook use through the lens of network analysis. **Computers in Human Behavior**, v. 96, p. 13–22, 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0747563219300548>. Acesso em: 2 mai. 2022.

FERREIRA, A. P. A invenção do rádio: um importante instrumento no contexto da disseminação da informação e do entretenimento. In: **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, v. b3, n. b1, mar. 2013.

FERREIRA, Gonçalo C. Redes sociais de informação: uma história e um estudo de caso. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 16, n. 3, p. 208-231, jul./set. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pci/v16n3/13.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2021.

FERREIRA, José R. **Popularização da ciência e as políticas públicas no Brasil (2003-2012)**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Biofísica, IBCCF / UFRJ. Rio de Janeiro. 2014. 185 fls.

FILHO, C. M.; MARTÍN-BARBERO, C. O. Os impasses de uma teoria da comunicação latino-americana. Publicação online, **Revista Famecos**, Porto Alegre, n. 35, abr. 2008. p. 69-85. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/4095>. Acesso em: 8 fev. 2021.

FORTEZA OLIVER, M. El papel de los museos en las redes sociales. **Biblios: Journal of Librarianship and Information Science**, n. 48, p. 31-40, 2012. Disponível em: <http://biblios.pitt.edu/ojs/index.php/biblios/article/view/66>. Acesso em: 19 fev. 2022.

FRANÇA, V. R. V. Interações comunicativas: a apreensão da globalidade da comunicação. Uma análise de centenário de Belo Horizonte como fenômeno comunicativo. **Comunicação e Sociedade**, v. 2, p. 129-142, 2013. Disponível em:

<http://revistacomsoc.pt/index.php/comsoc/article/download/1389/1321/>. Acesso em: 3 mar. 2022.

FRIEDMAN, A. J. The extraordinary growth of the science-technology museum. **Curator: The Museum Journal**, v. 50, n. 1, p. 63-75, jan. 2007.

GALLUZZI, P. Museo Virtuale. *In*: Treccani, Enciclopedia Italiana – **XXI Secolo** (2010). Disponível em: https://www.treccani.it/enciclopedia/museo-virtuale_%28XXI-Secolo%29/. Acesso em: 13 out. 2021.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências** – conceituação e proposta de um referencial teórico. Tese para obtenção do título de doutor na área de Didática. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo. 1993. 118 fls.

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

GILMOUR, J.; MACHIN, T.; BROWNLOW, C. *et al.* Facebook-based social support and health: A systematic review. **Psychology of Popular Media**, v. 9, n. 3, p. 328-346, 2020. Disponível em: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/ppm0000246>. Acesso em: 2 mai. 2022.

GIR, E. *et al.* Teoria da informação como instrumento de pesquisa na interação verbal entre o portador de AIDS e a equipe de enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**. v. 27, n. 1, p. 107-116. abr. 1993. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0080-62341993000100107&lng=pt&nrm=isso&tlng=pt. Acesso em: 22 dez. 2021.

GLASER, G. M. Rôle du musée dans l'Amérique Latine d'aujourd'hui. **Museum**, v. XXV, n. 3, p. 127, 1973. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127362_fre. Acesso em: 6 mai. 2022.

GOUVEIA, F. C. **Estudos webométricos de associações de museus e centros de ciência**. Tese (Doutorado). UFRJ / Instituto de Bioquímica Médica/PGED. Rio de Janeiro, 2007. 210 fls. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/brasiliana/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=537&sid=27>. Acesso em: 30 jan. 2022.

_____. Altimetria: métricas de produção científica para além das citações, **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 214-227, mai. 2013. Disponível em <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3434>. Acesso em: 7 dez. 2020.

_____. Análise de redes sociais de periódicos de acesso aberto e fechado: um olhar a partir das escolhas de publicação dos doutores indicada no Lattes. **Ci. Inf.**, Brasília, DF, v. 48 n. 3 (Supl.), p.127-131, set./dez. 2019.

GOLLÁN, J. A. P. Mr. Ward en Buenos Aires: Los museos y el proyecto de Nación a fines del siglo XIX. **Ciencia Hoy – Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy**. v. 5, n. 28, p. 52-58, 1995. Disponível em: <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/hoy28/mrward01.htm>. Acesso em: 9 set. 2021.

GRANATO, M.; RANGEL, M. F. (Orgs.). **Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2009.

GRANOVETTER, M. S. The strength of weak ties. **American Journal of Sociology**, v. 78, n. 6, p. 1.360-1.380, 1973. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2776392>. Acesso em: 8 mar. 2022.

GREENHALGH, P. **Ephemeral vistas**: The expositions universelles, great exhibitions, and world's fairs, 1.51-1939. Manchester, UK: New York: Manchester University Press, 1988.

GRONEMANN, S. T.; KRISTIANSEN, E.; DROTNER, K. Mediated co-construction of museums and audiences on Facebook. **Museum Management and Curatorship**, v. 30, n. 3, p. 174-190, 2015.

GRUZMAN, C.; SIQUEIRA, V. H. F. O papel educacional do museu de ciências: desafios e transformações conceituais. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciéncias**, Vigo, v. 6, n. 2, p. 402-423, 2007.

HELMOND, A. A Plataformização da web. 2019. *In: Métodos Digitais Teoria Prática Crítica*. Jana Joceli Omena, ORG. Lisboa, Portugal. Ed. Icnova, 2019.

HAYTHORNTHWAITE, C. Social networks and Internet connectivity effects. Information, **Communication & Society**, v. 8, n. 2, p. 125-147, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13691180500146185>. Acesso em: 8 mar. 2022.

HEIZER, A. Museus de ciências e tecnologia: Lugares de cultura? **Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 55-61, jan./jun. 2006.

HERNANDEZ, F. H. Evolución del concepto de museo. **Revista General de Información y Documentación**. v. 2 (1), 85-97. Edir. Complutense, Madrid, 1992.

HIGHFIELD, T.; LEAVER, T. **A methodology for mapping Instagram hashtags**. First Monday, 2014. Disponível em: <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/5563>. Acesso em: 12 fev. 2021.

HOOPER-GREENHILL, E. Communications and Communities: Changing paradigms in museum pedagogy. LINDQVIST, S.; HEDIN, M.; LARSSON, U. (Orgs.). **Museums of modern science: Nobel Symposium 112**. Canton, MA: Science History Publications/USA, 2000.

HORTA, M. R. O impacto do manuscrito de Wallace de 1858. **Sci. stud.**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 217-229, june 2003. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167831662003000200007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 nov. 2020.

HUHTAMO, E. On the origins of the virtual museum. *In: Museums in a digital age*. Parry, R. Organizador. 2013. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/9780203716083>. Acesso em: 19 mar. 2022.

ICOM – INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. **Cadernos de sócio museologia**. n. 15, 1999. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/331/240>>. Acesso em: 17 set. 2021.

_____. Portugal. Museu [Definição]. [20--]. Disponível em: <https://icom-portugal.org/2019/09/10/sobre-a-proposta-da-nova-definicao-de-museu/>. Acesso em: 6 dez. 2020.

IPPOLITI, E.; ALBISINI, P. Musei Virtuali. Comunicare e/è rappresentare. **Virtual Museums of Architecture and City**. v. 9, n. 17, p. 1-1, dez. 2016. Disponível em: <http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/issue/view/vol.%209%20N.17%20%282016%29>. Acesso em: 13 fev. 2022.

JUNGER, J.; KEYLLING, T. Facepager an application for generic data retrieval through APIs. **Github Facepager**. Disponível em: <https://github.com/strohne/Facepager>. Acesso em: 24 jan. 2022.

KADUSHIN, C. Introduction to social network theory. *In: Understanding social networks: theories, concepts, and findings*. New York: Oxford University Press, 2012. Disponível em: https://www.cin.ufpe.br/~rbcp/taia/Kadushin_Concepts.pdf. Acesso em: 22 abr. 2022.

KIRBY, D. The future is now: Diegetic prototypes and the role of popular films in generating real-world technological development. **Social Studies of Science**, v. 40, n. 1, p. 41-70, 2010.

KOK, G. A fabricação da alteridade nos museus da América Latina: representações ameríndias e circulação dos objetos etnográficos do século XIX ao XXI. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 26, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/anaismp/a/bqm45jwxRkHspfFcgYSsxfG/?lang=pt>. Acesso em: 23 mar. 2022.

KOSUT, M. Cyberspace and Cyberculture. *In: Encyclopedia of Gender in Media*. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc., 2012, p. 58-59. Disponível em: <https://sk.sagepub.com/reference/genderinmedia/n24.xml>. Acesso em: 7 mar. 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310 p.

LANG, P. B.; GOUVEIA, F. C.; LETA, J. Health research networks on the web: an analysis of the Brazilian presence. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 30, p. 369-378, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/csp/a/hwB5gNDgc8M69HCsrGfxW4n/?lang=en>. Acesso em: 15 set. 2021.

LARSEN, D. *et al.* I ♥ skagens museum: Patterns of interaction in the institutional facebook communication of museums. **Museum & Society**, july 2017. p. 171-192. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331359689_I_Skagens_Museum_Patterns_of

Interaction in the Institutional Facebook Communication of Museums. Acesso em: 8 dez. 2020.

LEMOS, A. **Cibercultura**. Alguns pontos para compreender nossa época. *In: Olhares sobre a Cibercultura*. Sulina, Porto Alegre, 2003. Orgs. LEMOS, André; CUNHA, Paulo. p. 11-23.

LEÓN, B. Science popularisation through television documentary: a study of the work of british wildlife filmmaker David Attenboroug. *In: 5th International Conference of Science and Technology*, 17-19 September, 1998, Berlin. Disponível em: <http://pantaneto.co.uk/science-popularisation-through-television-documentary-a-study-of-the-work-of-british-wildlife-filmmaker-david-attenborough-bienvenido-leon/>. Acesso em: 21 nov. 2020.

LÉVY, P. **Cibercultura**, Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LEWENSTEIN, B. V. **Models of public communication of science and technology**. [s.l.: s.n.], 2003. Disponível em: <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/58743>. Acesso em: 2 jan. 2021.

LIRA, L. A. R. Uma abordagem histórica sobre os esforços da política e gestão na formação de professores de matemática e ciências no Brasil. *In: III Congresso Iberoamericano de Política e Administração da Educação*, 14-17 nov. 2012. Zaragoza, Espanha. Disponível em: https://anpae.org.br/iberoamericano2012/Trabalhos/LuizAlbertoRochaDeLira_res_int_GT3.pdf. Acesso em: 14 set. 2021.

LOPES, F. D.; BALDI, M. Redes como perspectiva de análise e como estrutura de governança: uma análise das diferentes contribuições. **Revista de Administração Pública**, v. 43, n. 5, p. 1.007-1.035, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122009000500003&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 11 fev. 2022.

LOPEZ, L. S. R., MANDUJANO, K. J. S. **Análisis de contenido digital en los museos de Bogotá. Informe de auxiliares de investigación**. Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação. Universidad Cooperativa de Colômbia, Bogotá, 2020. 92 fls.

LOPES, H. E. G.; MORAES, L. F. R. Redes e organizações: algumas questões conceituais e analíticas. *In: Encontro de Estudos Organizacionais. Anais. Anpad*, Curitiba, 2000. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/eneo2000-37.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

LOPES, M. M. A formação de museus nacionais na América Latina. *In: Anais do Museu Histórico Nacional*, v. 30, p. 121-146, 1998.

_____. Fósseis e museus no Brasil e na Argentina: Uma contribuição à história da paleontologia na América Latina. **LLULL – Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Ciencia**. v. 22, 1999, 145-164.

_____. Cooperação científica na América Latina no final do século XIX: os intercâmbios dos museus de ciências naturais. **Interciencia**, v. 25, n. 5, ago. 2000, p. 228-233.

_____. Viajando pelo campo e pelas coleções: aspectos de uma controvérsia paleontológica. **História, Ciências, Saúde. Manguinhos**. v. VIII (suplemento): 881-97, 2001.

LOPES, M. M.; MURRIELLO, S. E. El movimiento de los museos en Latinoamérica a fines del siglo XIX: el caso del museo de la Plata. **Asclepio**, v. 57, n. 2, p. 203-222, 30 dez. 2005.

LOPES, M. M.; PODGORNY, I. Trayectorias y desafíos de la historiografía de los museos de historia natural en América Del Sur. *In*: **Anais do Museu Paulista**. São Paulo. v. 21. n. 1. p. 15-25. jan./jun. 2013.

LÓPEZ. L. S. R.; MANDUJANO, K. J. S. **Análisis de contenido digital en los museos de Bogotá. Informe de auxiliares de investigación**. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales Programa de Comunicación Social. Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, 2020. 92 fls. Disponível em: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17793/4/2020_analisis_digital_museos.pdf. Acesso em: 5 jan. 2021.

LOUREIRO, J. M. M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, jan./abr. 2003.

MACEDO, J. **War of the Worlds, Orson Wells e a Guerra dos Mundos**. Clássicos do Rádio, 1945. Disponível em: http://www.classicosdaradio.com/WarWorld_inicio.htm. Acesso em: 19 nov. 2020.

MACHADO, D. F. Mediações algorítmicas: o poder de modulação dos algoritmos do Facebook. **Parágrafo**. São Paulo, Brasil, v. 6, n. 1, p. 43-55, jan./abr. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327350892_Mediacoas_algoritmicas_o_poder_de_modulacao_dos_algoritmos_do_Facebook. Acesso em: 22 abr. 2022.

MCCLAIN, C. R. Likes, comments, and shares of marine organism imagery on Facebook. **PeerJ**, v. 7, p. e6.795, 2019. Disponível em: <https://peerj.com/articles/6795>. Acesso em: 14 ago. 2021.

MCMANUS, P. M. Topics in museums and science education. **Studies in Science Education**. v. 20, n. 1, p. 157-182, 1992. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057269208560007>. Acesso em: 19 maio 2021.

MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nas exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo**. Tese, doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, São Paulo, 2001. 451 fls.

_____. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. *In: Museologia e Patrimônio*, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2009. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/63/68>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MARCONDES, M. L. **Para pares e “ímpares”**: a experiência da revista História, Ciências, Saúde – Manguinhos no Facebook. 2018. 183 f. Dissertação (Mestrado em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, 2018.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652001000100009&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 8 mai. 2022.

_____. Informação, rede e redes sociais: fundamentos e transversalidades. *Informação & Informação*, v. 12, n. 1. esp., p. 46-62, 2007. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/1785>. Acesso em: 8 mar. 2022.

MARTI, F. M.; COSTA, A.; MIRANDA, A. Educação museal na cibercultura: o uso de memes no projeto “Clube de Jovens Cientistas” da Seção de Assistência ao Ensino (SAE) do Museu Nacional/UFRJ. *Periferia*, v. 11, n. 2, p. 90-110, 2019.

MARTI, F. M.; SANTOS, E. O. Educação museal online: a educação museal na/com a cibercultura. *Revista Docência e Cibercultura*, v. 3, n. 2, p. 41-66, 2019.

MARTI, F. e COSTA, A. Revisitando os museus na pandemia: sobre Educação museal online e cibercultura. Notícias. *Revista Docência e Cibercultura*, mai. 2020, online. ISSN: 2594-9004. Disponível em: <>. Acesso em: 7 dez. 2020.

MARTÍN-BARBEDO, J. **Globalização comunicacional e transformação cultural**. *In: Por uma outra comunicação*. Organizado por Dênis de Moraes... [et al.]. Rio de Janeiro, Editora Record. 2003.

MARTINO, L. M. S. Entre mídia e comunicação: origens e modalidades de uma dicotomia nos estudos da área. *Comunicação Mídia e Consumo*, v. 13, n. 38, p. 10-28, 2016. Disponível em: <http://revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/view/1154>. Acesso em: 7 fev. 2022.

MASSARANI L. *et al.* **Guia de Centros e Museus de Ciência da América Latina e do Caribe**. MASSARANI, Luisa Massarani *et al.* (Orgs.). Ilustrado por: Mariana Massarani. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz: RedPOP; Montevideu: Unesco, 2015a.

_____. RedPOP: 25 años de popularización de la ciencia em América Latina. MASSARANI, Luisa (Org.) Rio de Janeiro: **Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz**: RedPOP; Montevideu: Unesco, 2015b. 148p. Disponível em:

http://museudavida.fiocruz.br/images/Publicacoes_Educacao/PDFs/RedPOp25anosdepolarizaciondelacienciaenAmericaLatina.pdf. Acesso em: 11 mai. 2022.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Divulgación de la ciência: perspectivas históricas y dilemas permanentes. **Quark**, 33, 30-35. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/37761776_Divulgacion_de_la_ciencia_perspectivas_historicas_y_dilemas_permanentes. Acesso em: 11 nov. 2020.

MASSARANI, L. **Estado del arte de la divulgación de la ciencia en América Latina**. Journal of Science Communication América Latina, v. 1, n. 1, 2018. Disponível em: https://jcomal.sissa.it/archive/01/01/JCOMAL_0101_2018_A01. Acesso em: 6 dez. 2020.

MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. A. **Análise de redes sociais como método para a ciência da informação**. DataGramZero, v. 7, n. 2, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/5910>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MCCLAIN, C. R. Likes, comments, and shares of marine organism imagery on Facebook. **Peer J**, v. 7, p. e6795, 2019. Disponível em: <https://peerj.com/articles/6795>. Acesso em: 2 mai. 2022.

McLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões dos homens**. São Paulo, Editora Cultrix, 1964. 231 p.

McMANNUS, P. M. **Topics in Museums and Science Education**. Studies in Science Education, n. 20, p. 157-182, 1992.

_____. **Educação em museus: pesquisas e prática**. MARANDINO, M.; MONACO, L. (Orgs.) São Paulo: Feusp, 2013. 97 p.

MAURAU, A. **The voices of silence**. Granada Publishing Limited. Frogmore, St. Albans, 1974. 682 p.

MELLADO G. L.; ANDRADE B. P. Museología mestiza. Dinamicidad teórico-metodológica para enfrentar museos plurinacionales y poscoloniales. **Icofom Study Series**, n. 48-51, p. 165-182, 2020. Disponível em: <https://journals.openedition.org/iss/2175>. Acesso em: 2 mai. 2022.

MERTON, R. K. **Ensaio de Sociologia da Ciência**. São Paulo, Associação Filosófica Scientia Studia. Editora 34, 2013. 297 fls.

MERZAGORA, M. Science on air: the role of radio in science communication. **Journal of Science Communication**, v. 3, n. 4, 2004. Disponível em: <https://jcom.sissa.it/archive/03/04/C030401/C030402>. Acesso em: 19 nov. 2020.

MORAES, E.; CARNEIRO, E. M. A evolução do jornalismo na divulgação científica. **ComCiência**. Publicada em 10 abr. 2018. Disponível em: <https://www.comciencia.br/evolucao-do-jornalismo-na-divulgacao-cientifica/>. Acesso em: 12 nov. 2020.

MOREIRA, I. C. Universidades podem ajudar a divulgar ciência no Brasil. **ComCiência**. Revista eletrônica de jornalismo científico, fev. 2002. Disponível em: <https://www.comciencia.br/dossies-1-72/entrevistas/universidades/ildeu.htm>. Acesso em: 7 dez. 2020.

MUÑOZ, P.; FERNANDO, M. **Los museos de ciencia y la divulgación**. Redes, jul. 2007.

NASSI-CALÒ, L. Estudo analisa o uso de redes sociais na avaliação do impacto científico. **SciELO** em Perspectiva. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2015/03/13/estudo-analisa-o-uso-de-redes-sociais-na-avaliacao-do-impacto-cientifico/#.X87TydhKjIU>. Acesso em: 7 dez. 2020.

NETO, A. S. C. N. Da amplitude de usos e significações do conceito de rede na ciência contemporânea. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 131, ano XI, abr. 2012. p. 181-189.

NETO, G. B.; VARELA, A. Museu Real. **Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930)**. Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Disponível em: <http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/pt/verbetes/musnac.htm>. Acesso em: 9 mai. 2022.

NICHOLSON, F. Applied museology in exhibit development in the 21st century. *In*: GUIMARÃES, V. F.; SILVA, G. A. *et al.* (Orgs.). **Implantação de centros e museus de ciência**. Rio de Janeiro, Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

OLIVEIRA, B. J. Cinema e imaginário científico. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13 (suplemento), p. 133-50, out. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/08.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2020.

OLIVEIRA, I. C. A. **A divulgação científica nos quadrinhos: análise do caso Watchmen**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação Social, Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <http://watchmencaos.blogspot.com/> Acesso em: 10 nov. 2020.

OLIVEIRA, T.; QUINAN, R.; TOTH, J. P. Antivacina, fosfoetanolamina e Mineral Miracle Solution (MMS): mapeamento de fake sciences ligadas à saúde no Facebook. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 14, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1988>. Acesso em: 8 mai. 2022.

OMENA, J. J. O que são métodos digitais? 2019. *In*: OMENA, J. J. (Org.) **Métodos digitais teoria prática crítica**. Lisboa, Portugal. Ed. Icnova, 2019.

OPPENHEIMER, F. **A rationale for a science museum**. Curator: The Museum Journal, v. 11, n. 3, p. 206-209, set. 1968.

PADILLA, J. G. C. Conceptos de museos y centros interactivos. 2001. *In*: CRESTANA, S. *et al.* (Eds.). **Educação para a ciência: Curso para treinamento em centros e museus de ciência**. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2002.

PADILLA-MELÉNDEZ, A.; DEL ÁGUILA-OBRA, A. R. Web and social media usage by museums: Online value creation. **International Journal of Information Management**, v. 33, n. 5, p. 892-898, 2013. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026840121300090X>. Acesso em: 19 mar. 2022.

PADILLA, J. G. C.; PATIÑO, M. L. B. Impacto de los museos y centros de ciencias: una perspectiva mexicana. In: **X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RedPOP – Unesco) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad”**, San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007. Disponível em: <https://www.cientec.or.cr/archivo/pop/2007/MX-JorgePadilla2.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2021.

PARRY, R. **Recoding the museum: digital heritage and the technologies of change**. London, New York: Routledge, 2007.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: **Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência**. MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Orgs.). Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 39-46. 2007. 92p.

PEDERSOLI, C. **Los museos interactivos de ciencias como mediadores en la construcción del conocimiento**. Monografía (licenciatura). Facultad de Humanidades y Ciencias de la educación, Universidad de la Plata, La Plata, Argentina, 2003, 47 fls.

PETRIDIS, P. *et al.* Exploring and Interacting with Virtual Museums – **CAA Online Proceedings**, 2005. p. 73-82 Disponível em: https://proceedings.caaconference.org/paper/12_petridis_et_al_caa_2005/. Acesso em: 19 fev. 2022.

PRENSKY, M. Digital natives digital immigrants. In: PRENSKY, M. **On the horizon**. NCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/>. Acesso em: 13 mar. 2008.

POVROZNIK, N. Typology of Virtual Museums and Their Potential for Providing Information for Historical Sciences. In: **Proceedings of the International Conference “Electronic Imaging & the Visual Arts, EVA-2016**. St.-Petersburg, 2016. Disponível em: encurtador.com.br/hszW4 Acesso em: 26 jan. 2022.

POYNTER, R. **The handbook of online and social media research: tools and techniques for market researchers**. New York: Wiley, 2010.

POZZEBON, R. Qual a vida útil das Redes Sociais? Período de crescimento, estabilidade e decadência. **Oficina da Net**, 26 jun. 2012. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/post/8482-qual-a-vida-util-das-redes-sociais-periodo-de-crescimento-estabilidade-e-decadencia>. Acesso em: 8 jul. 2022.

QUIJANO, A. Coloniality of power, eurocentrism, and Latin America. **Nepantla: views from south**, v. 1, n. 3, p. 533-580, 2000. Disponível em: <https://muse.jhu.edu/article/23906>. Acesso em: 2 mai. 2022.

RACIOPPE, B. From the museum to the networks. The hashtag as a curatorial proposal. Córima. **Revista de Investigación en Gestión Cultural**, v. 4, n. 6, 2019. Disponível em: <http://corima.udgvirtual.udg.mx/index.php/corima/article/view/7112>. Acesso em: 5 jan. 2021.

RECUERO, R. C. Teoria das redes sociais e redes sociais na internet: considerações sobre o Orkut, os weblogs e os fotologs. In: **IV Encontro dos Núcleos de Pesquisa da XXVII Intercom**, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/121985795651418859729998795470196200751.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.

_____. **Redes sociais na internet**. Porto Alegre: Sulina, 2009. Coleção Ciberultura. 191 p.

_____. Contribuições da Análise de Redes Sociais para o estudo das redes sociais na Internet: o caso da hashtag #Tamojuntodilma e #CalaabocaDilma. **Fronteiras – estudos midiáticos**, v. 16, n. 2, p. 60-77, 2014. Disponível em: <http://www.revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/4860>. Acesso em: 14 mar. 2022.

RISTOL, M. Presencia de las redes sociales en los museos argentinos de gestión nacional. Avances significativos en su implementación (2015-2017). **Información, cultura y sociedad**, n. 43, p. 147-160, 2020. Disponível em: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/ICS/article/view/8024>. Acesso em: 11 mar. 2022.

ROCHA, G. C.; FILHO, V. B. S. Da guerra às emoções: história da internet e o controverso surgimento do Facebook – Página Inicial. **Alcar – Associação Brasileira de Pesquisadores de História de Mídia**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-regionais/norte/4o-encontro-2016/gt-historia-da-midia-digital/da-guerra-as-emocoes-historia-da-internet-e-o-controverso-surgimento-do-facebook/view>. Acesso em: 7 mai. 2022.

ROCHA, M. L. M. Novos tempos, novos processos: conexões entre universos sem pontes. **Museologia e Patrimônio – Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – Unirio | Mast** – v. 12, n. 1, 2019. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/735/667>. Acesso em: 5 jan, 2021.

RODARI, P.; MERZAGORA, M. Mediadores em museus e centros de ciência: Status, papéis e treinamento. Uma visão geral europeia. In: MASSARANI, L.; MERGAZORA, M.; RODARI, P. (Org.) **Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência**. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, p. 7-20. 2007. 92p.

ROGERS, E. M.; KINCAID, L. D. **Communication Networks. Toward a New Paradigm for Research.** New York /London: The Free Press, 1981. *In: Communication Information*, v. 4, n. 2. p. 147-151.

ROGERS, R. Digital methods for web research. 2015. *In: Emerging trends in the social and behavioral sciences: an interdisciplinary, searchable, and linkable resource.* SCOTT, R. A; KOSSLYN, S. M. (Orgs.). Wiley, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118900772>. Acesso em: 11 jan. 2022.

_____. Digital traces in context/otherwise engaged: Social media from vanity metrics to critical analytics. **International Journal of Communication**, v. 12, n. 0, p. 23, 2018. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/6407>. Acesso em: 11 jan. 2022.

_____. Engajados de outra maneira: As mídias sociais – das métricas da vaidade à análise crítica. 2019. *In. Métodos Digitais Teoria Prática Crítica.* OMENA, J. J. (Org.) Lisboa, Portugal. Ed. Icnova, 2019.

SABBATINI, M. **Museos y centros de ciencia virtuales. complementación y potenciación del aprendizaje de ciencias a través de experimentos virtuales.** Tese (Doutorado) – Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, Universidad de Salamanca, EspanhaSão. 2004, 576fls.

_____. Museus e centros de ciência de quarta geração (4G) e o desenvolvimento sustentável: um mapa possível para a confluência entre divulgação científica e comunicação e extensão rural. *In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação.* Curitiba, 4-7 set. 2009. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/R4-1398-1.pdf>. Acesso em: 29 ago, 2021.

SANCHÉZ, A. N. From the Public Museum to the Virtual Museum Communication in the Museum in Digital Environments. The Spanish Situation. *In: ALONSO T.; PAZOS-LÓPEZ, À. (Eds.). Socializing art museums: rethinking the publics “experience”.* Berlin Boston: De Gruyter, 2020.

SANCHEZ, M. A.; PINOCHET, G. El rol de las redes sociales virtuales en la difusión de información y conocimiento: estudio de casos. **Universidad & Empresa**, v. 19, n. 32, p. 107, 2016. Disponível em: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/4847>. Acesso em: 8 fev. 2022.

SANTAELLA, L. **Comunicação e Pesquisa: Projetos para mestrado e doutorado.** São Paulo, Haecker Editores, 2001a. 216 p.

_____. Novos desafios da comunicação. **Lumina Revista online.** Faculdade de Comunicação da Universidade Federal de Juiz de Fora. v. 4, n. 1, p. 1-10, jan./jun 2001b. Disponível em: <https://www.ufjf.br/facom/files/2013/03/R5-Lucia.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

SCHALL, V. T. **Pedagogia e didática/Pesquisa e avaliação em centros e museus de ciência**. In: GUIMARÃES, V. F.; SILVA, G. A. *et al.* (Orgs.). *Implantação de centros e museus de ciência*: Rio de Janeiro, Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

SCHICK, L.; DAMKJAER, K. **Can you be friends with an art museum? Rethinking the art museum through Facebook**. ALJAS, A. *Transforming culture in the digital age international conference in Tartu*. 14-16 april 2010. Tartu: Estonian National Museum, 2010.

SCHIELE, B. Science museums and science centre. In: **Handbook of Public Communication of Science and Technology**, Routledge International Handbooks, Routledge, Londres, 2008. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1485212/mod_resource/content/1/Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology.pdf. Acesso em: 1º jan. 2021.

SCHEINER, T. C. M.; BRULON, B. C. A ascensão dos museus comunitários e os patrimônios “comuns”: um ensaio sobre a casa. **BRAPCI Beta**. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/175979>. Acesso em: 19 mai. 2022.

SCHWARCZ, L. M.; DANTAS, R. O Museu do Imperador: quando colecionar é representar a nação. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, n. 46, 2008, pp. 123-164.

SCHWEINBENZ, W. The “Virtual Museum”: New perspectives for museums to present objects and information using the internet as a knowledge base and communication system. In: **Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI 1998)**, Praga, 3. – 7. November 1998. Disponível em: encurtador.com.br/zKNW7. Acesso em: 4 jan. 2021.

SEVERO, R. G.; GONÇALVES, S. R. V.; ESTRADA, R. D. A Rede de Difusão do Movimento Escola Sem Partido no Facebook e Instagram: conservadorismo e reacionarismo na conjuntura brasileira. **Educação & Realidade**, v. 44, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/edreal/a/gbjP3XMwjYtj5khfL7GxL/?lang=pt>. Acesso em: 2 mai. 2022.

SHANE-SIMPSON, C.; MANAGO, A.; GAGGI, N. *et al.* Why do college students prefer Facebook, Twitter, or Instagram? Site affordances, tensions between privacy and self-expression, and implications for social capital. **Computers in Human Behavior**. v. 86, p. 276-288, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S074756321830205X>. Acesso em: 4 mai. 2022.

SHIVALINGAIAH, D.; NAIK, U. Comparative Study of Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0. In: **6th International Caliber – 2008**, University of Allahabad, Allahabad, February 28-29 & March 1, 2008. p. 499-507. Disponível em: <https://ir.inflibnet.ac.in/bitstream/1944/1285/1/54.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

SHUMATE, M. The evolution of the HIV/AIDS NGO Hyperlink Network. **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 17, n. 2, p. 120-134, 2012. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcmc/article/17/2/120-134/4067652>. Acesso em: 8 abr. 2022.

SHODIYEV, M. B. The usage of web technologies as social network (Facebook) in teaching a foreign language to adults. **Science and Education** [S. l.], v. 3, n. 2, p. 973-977, 2022. Disponível em: <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/2613>. Acesso em: 1º mai. 2022.

SILVA, J. R.; BRASIL, C. C. P. *et al.* Redes sociais e promoção da saúde: Utilização do Facebook no contexto da doação de sangue. **Risti – Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. 30, 2018. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952018000500009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 4 mai. 2022.

SILVA, M. Indicadores de interatividade para o professor presencial e on-line. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v. 4, n. 12, p. 93-109, mai./ago. 2004.

SIMÕES, P. G. Algumas contribuições de Robert E. Park para o campo da comunicação. *In: Teorias da comunicação processos, desafios e limites*. MARTINO, L. M.; MARQUES, A. S. M. (Orgs.). São Paulo, 2015. Editora Plêiade. 335p.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L. A web semântica e suas contribuições para a ciência da informação. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 1, p. 132-141, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652004000100016&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 7 fev. 2022.

SOUZA, Q. R., QUANDT, C. O. Metodologia de análise de redes sociais. *In: DUARTE, F. e QUANDT, C. (Org.). O tempo das redes*. São Paulo, Perspectiva, 2008. p. 31-63.

STYLIANI, S.; FOTIS, L.; KOSTAS, K. *et al.* Virtual museums, a survey and some issues for consideration. **Journal of Cultural Heritage**, v. 10, n. 4, p. 520-528, 2009. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1296207409000880>. Acesso em: 19 mai. 2022.

STUMPF, I. R. C. Passado e futuro das revistas científicas. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, p. 383-386. Brasília, 1996. Disponível em <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/637> Acesso em: 10, nov 2020.

TAGÜEÑA, J. Los museos latinoamericanos de ciencia y la equidad. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 419-27, 2005.

TASKY, A. Usos del pasado, patrimonio, identidad y museos en discusión. **Clío & Asociados**. La historia enseñada, n. 12, p. 29-55, 17 fev. 2008.

THELWALL, M.; VAUGHAN, L.; BJORNEBORN, L. Webometrics. *In: Annual Review of Information Science and Technology*. v. 39, cap. III, editado por Blaise Cronin, 2005. Disponível em: <https://shre.ink/10RK> Acesso em: 8 dez. 2021.

THOMPSON, S. Web 2.0 technologies and the museum. *In: KALANTZIS-COPE, P.; GHERAB-MARTÍN, K. (Orgs.). Emerging Digital Spaces in Contemporary Society*. London: Palgrave Macmillan UK, 2010, p. 56-58. Disponível em: http://link.springer.com/10.1057/9780230299047_9. Acesso em: 30 dez. 2020.

TICHY, N. M.; TUSHMAN, M. L.; FOMBRUN, C. Social Network Analysis for Organizations. **The Academy of Management Review**, v. 4, n. 4, p. 507-519, 1979. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/257851>. Acesso em: 1º mai. 2022.

TURATO, E. R. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Rev. Saúde Pública**, p. 507-514, 2005. Disponível em: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102005000300025. Acesso em: 31 jan. 2022.

TURNEY, J. Popular science books. *In: Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge International Handbooks, Routledge, Londres, 2008. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1485212/mod_resource/content/1/Handbook-of-Public-Communication-of-Science-and-Technology.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.

TSICHRITZIS, D.; GIBBS, S. Virtual Museums and Virtual Realities. *In: Proceedings of the International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums*, Pittsburgh, 1991. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.480.8944&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

VALENTE, M. E. A. O Museu de Ciência: espaço da história da ciência. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 11, n. 1, p. 53-62, abr. 2005.

_____. **Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil: uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970**. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 2008, 284 fls.

_____. Museus de Ciência e Tecnologia no Brasil: uma “Reunião de Família” na Mesa Redonda de Santiago do Chile em 1972. **Museologia e Patrimônio**. v. 2 n. 2, p. 73-86, jul./dez de 2009. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/70>. Acesso em: 19 mar. 2022.

_____. Interseções necessárias: história, museologia e museus de ciências e tecnologia. **Museologia & Interdisciplinaridade**. v. 3, n. 5, 2014. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/15469>. Acesso em: 2 mai. 2022.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S. e ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000400010&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 19 mar. 2022.

VAN DIJCK, J. Picturizing science: The science documentary as multimedia spectacle. **International Journal of Cultural Studies**, v. 9, n. 1, p. 5-24, 2006.

VILCHEZ, S. G. Museos españoles y redes sociales. **Telos: cuadernos de comunicación e innovación**. 2012. p. 79-86. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3865845>. Acesso em: 23 abr. 2022.

VENTURINI, T.; LATOUR, B. O tecido social: Rastros sociais e métodos quali-quantitativos. 2019. *In: Métodos digitais teoria prática crítica*. OMENA, J. J. (Org.). Lisboa, Portugal: Ed. Icnova, 2019.

VERONA, L.; OLIVEIRA, J.; DA CUNHA HISSE, J. V. *et al.* Metrics for network power based on Castells' Network Theory of Power: a case study on Brazilian elections. **Journal of Internet Services and Applications**, v. 9, n. 1, p. 23, 2018. Disponível em: <https://jisajournal.springeropen.com/articles/10.1186/s13174-018-0092-5>. Acesso em: 8 mar. 2022.

WAGENSBERG, J. **The “total” museum, a tool for social change**. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 12, n. suppl., p. 309-321, 2005.

WASSERMAN, S.; FAUST, K.; URBANA-CHAMPAIGN, S. **Social Network Analysis: Methods and Applications**. University of Illinois. Cambridge University Press, 1994. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=CAm2DpIqRUIC&pg=PA15&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 10 mar. 2022.

YOON, S.; KLEINMAN, M.; MERTZ, Je. *et al.* Is social network site usage related to depression? A meta-analysis of Facebook–depression relations. **Journal of Affective Disorders**, v. 248, p. 65-72, 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165032718321700>. Acesso em: 8 mai. 2022.

ZACK, M. H. **Researching organizational systems using social network analysis**. *In: Proceedings of the 33rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. Maui, HI, USA: IEEE Comput. Soc, 2000, v. 1, p. 7. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/926933/>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ZAFIROPOULOS, K.; VRANA, V.; ANTONIADIS, K. **Use of twitter and Facebook by top European museums**. 2015. p. 15-25. Disponível em: <https://mpira.ub.uni-muenchen.de/77408/>. Acesso em: 9 dez. 2020.

ZINGONE, M. Instagram as digital communication tool for the museums: a reflection on prospectives and opportunities through the analysis of the profiles of Louvre Museum and Metropolitan Museum of New York. *In: European Journal of Social Science Education and Research*, 2019. 3. ed. v. 6., p. 53-63, 2019. Disponível em: <https://revistia.com/index.php/ejser/article/view/6717>. Acesso em: 8 mar. 2022.