O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano V | Volume 14 | Nº 40 | Boa Vista | 2023

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.7834272

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS E A GESTÃO MUSEOLÓGICA: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS *ECO-FRIENDLY* EM MUSEUS

Mirlana Emanuele Portilho Rodrigues[1]

Claudiane Diniz da Silva[2]

Eduardo Filipe Bezerra Teixeira[3]

Mauricio José Morais Costa[4]

Conceição de Maria Belfort de Carvalho[5]

Resumo

Estudo acerca das perspectivas e possibilidades de aplicação de tecnologias *eco-friendly* em museus na ótica da gestão de espaços museais, mediante a realização de uma pesquisa que tem por objetivo refletir, à luz de uma revisão de literatura, como as tecnologias sustentáveis podem ser aplicadas em espaços museológicos. Para tanto, do ponto de vista metodológico, trata-se de um estudo exploratório, que fez uso da pesquisa bibliográfica como instrumento de fundamentação, cujo universo da pesquisa foi um conjunto de publicações que versam sobre as categorias de análise: Museu, Tecnologia Sustentável e Gestão Museológica, nas quais se desenvolveu um trabalho de análise qualitativa para sistematização de dados secundários e composição dos resultados aqui discutidos, por sua vez coletados na SciELO, Google Scholar, BDTD, Metabuscador Oasis, publicados entre os anos de 2013 e 2023. Aborda a função socioambiental dos museus, bem como caracteriza as tecnologias *eco-friendly*, seus usos e sentidos para a gestão museológica. Desvela que os resultados apontam para uma crescente implementação de tecnologias sustentáveis na gestão da infraestrutura e do acervo em museus, por meio da aplicação de soluções inovadoras e inteligentes nos processos de acesso, mediação e interação necessários para uma atuação focada nos princípios da sustentabilidade, em suas dimensões social, econômica, cultural e ambiental. Reforça que a aplicação de tecnologias sustentáveis em museus pode reverberar em inúmeras vantagens para a atuação desses espaços, podendo ser trabalhada com o objetivo de promover melhorias na infraestrutura, nos processos administrativos, nas práticas expográficas, repensar planos museológicos e fomentar o questionamento dos métodos tradicionais de exposição que não consideram as questões socioambientais.

Palavras Chave: Gestão Museológica; Museu; Tecnologia Eco-friendly; Tecnologia Sustentável.

Abstract

This study focus on the perspectives and possibilities of applying eco-friendly technologies in museums from the perspective of managing museum spaces, by carrying out a research that aims to reflect, in the light of a literature review, how sustainable technologies can be applied in museum spaces. Therefore, from a methodological point of view, this is an exploratory study, which made use of bibliographical research as a substantiating instrument, whose research universe was a set of publications that deal with the categories of analysis: Museum, Sustainable Technology and Museological Management, in which a qualitative analysis work was developed to systematize secondary data and composition of the results discussed here, in turn collected in SciELO, Google Scholar, BDTD, Metabuscador Oasis, published between the years 2013 and 2023. It addresses the socio-environmental function of museums, as well as characterizes eco-friendly technologies, their uses and meanings for museum management. It reveals that the results point to a growing implementation of sustainable technologies in the management of infrastructure and collection in museums, through the application of innovative and intelligent solutions in the processes of access, mediation and interaction necessary for a performance focused on the principles of sustainability, in its social, economic, cultural and environmental dimensions. It reinforces that the application of sustainable technologies in museums can reverberate in numerous advantages for the performance of these spaces, and can be worked with the objective of promoting improvements in infrastructure, administrative processes, exhibition practices, rethinking museum plans and fostering the questioning of traditional methods of exhibition that do not consider socio-environmental issues.

Keywords: Eco-friendly Technology; Museological Management; Museum; Sustainable Technology.

[1] Graduada em Ciências Biológica. Mestranda em Cultura e Sociedade pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: mirlana.portilho@discente.ufma.br

[2] Professora universitária. Mestranda em Cultura e Sociedade pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: claudiane.diniz@discente.ufma.br

[3] Assessor no Ministério Público do Maranhão (MPMA). Mestrando em Cultura e Sociedade da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail: eduardo.teixeira@discente.ufma.br

[4] Professor universitário. Doutorando em Ciência da Informação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: mauricio.jmc@outlook.com

[5] Professora da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Doutora em Linguística e Língua Portuguesa pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). E-mail: conceicao.belfort@ufma.br

INTRODUÇÃO

As categorias da sustentabilidade estão inseridas na grande maioria dos debates sociais, fazendo-se presente como elementos articuladores dos interesses capitalistas e preservacionistas. Comumente, estão associadas às questões relacionadas ao meio ambiente, com foco principal na sua preservação. No entanto, devido à complexidade encontrada nos processos socioculturais contemporâneos, este termo tem ganhado protagonismo em ambientes cada vez mais diversos, tais como as instituições de cultura e memória, a exemplo dos espaços museológicos. Alinhado a esse contexto e somado ao desenvolvimento sustentável, tem-se como referência o documento intitulado *Marco conceptual Comum sobre a Sustentabilidade* (2019), produzido pelo programa Ibermuseus em parceria com o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), no qual reflete sobre a realidade museológica do espaço Iberoamericano.

De acordo com esse documento, os museus e processos museais sustentáveis começaram a ter grande relevância com a combinação entre os componentes do museu tradicional e do museu proposto pela Nova Museologia, que articula o patrimônio, comunidade e território. Nesse sentido, Martins e Silva (2020, p. 57) afirmam que "Os acervos fazem refletir sobre a magnitude da pesquisa e a ciência criada pela humanidade."

Para este estudo, a sustentabilidade será tomada como o conjunto de estratégias e práticas voltadas para readequação das estruturas de espaços museológicos utilizadas por gestores e seus colaboradores, a fim de se concentrar nas orientações do desenvolvimento sustentável às instituições e processos museais, quais sejam a ambiental, a cultural, a econômica e a social (IBERMUSEUS, 2019). Para isso, serão abordadas as tecnologias *eco-friendly* – tecnologias sustentáveis – como aliadas na materialização da proposta de atribuição de processos sustentáveis na gestão dos museus.

O uso de tecnologia verde implica na redução da quantidade de resíduos e ações que degradam o meio ambiente reflexo da alta dos meios de produção e o consumo (SHAFIEI; ABADI, 2017; JAISWAL; MOJAHID, 2020). Também são conhecidas como tecnologias ambientais e tecnologias limpas. As tecnologias *eco-frieindly* ou tecnologias sustentáveis não se reduzem somente aos aparatos tecnológicos de última geração, mas englobam um conjunto de aplicações advindas de todas as ciências que o ser humano possui para garantir a continuidade da geração atual e das futuras, de modo a alcançar soluções inovadoras e inteligentes para resolver problemas que a humanidade enfrenta e adiar o esgotamento dos recursos naturais, ao passo em que busquem aumentar as possibilidades de geração destes.

A aplicação de tecnologias sustentáveis em suas estruturas emerge nas instituições museológicas preocupadas com a manutenção dos seus serviços de forma sustentável e com o cumprimento do papel

social que essas instituições têm na promoção da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais, visto que são eminentes os sinais de desequilíbrio ambiental pelo planeta desde os meados do século XX devido aos reflexos do desenvolvimento industrial (MENDES, 2012), fomentando discussões nas diversas esferas da sociedade, incluindo as esferas museológicas e à conservação do patrimônio cultural (AURELIANO; COAN; ROMEIRO FILHO, 2016).

Este estudo orienta-se pelo seguinte questionamento: quais tecnologias sustentáveis podem ser aplicadas em museus e de que forma elas podem garantir que a gestão museológica cumpra com as aspirações de sustentabilidade em face da gestão de organismos de difusão e manutenção de culturas, histórias e memórias da humanidade?

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é refletir, por meio de revisão bibliográfica, como as tecnologias sustentáveis podem ser aplicadas em museus, de modo a garantir que a gestão museológica cumpra as aspirações de sustentabilidade que uma parcela da sociedade busca alcançar em seus processos cotidianos, sobretudo aquelas pessoas responsáveis pela gestão de organismos de difusão e manutenção de culturas, histórias e memórias da humanidade.

Para tanto, a metodologia adotada para a realização desta pesquisa segue as diretrizes de um estudo exploratório, de abordagem qualitativa, cujo procedimento de coleta de dados adotado foi a pesquisa bibliográfica, por sua vez desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 1991). O referido desenho metodológico possibilitou que fossem empreendidas reflexões com base em informações secundárias, especificamente sobre os conceitos de sustentabilidade, tecnologias sustentáveis, museus e outros conceitos pertinentes à problemática da pesquisa.

A revisão da literatura disponível foi desenvolvida em livros específicos da temática e produções científicas publicadas em periódicos nacionais e internacionais, que foram disponibilizadas em sites e outras plataformas online, tais como artigos científicos, dissertações e teses sobre a temática específica e/ou temáticas afins, por sua vez recuperados na base de dados SciELO, Google Scholar, BDTD, Metabuscador Oasis, publicados entre os anos de 2013 e 2023. O universo da pesquisa foi um conjunto de publicações que discutem as categorias de análise: Museu, Tecnologia Sustentável e Gestão Museológica, nas quais se desenvolveu um trabalho de análise qualitativa para sistematização de dados secundários e composição desta discussão. Não havendo etapa empírica, não houve necessidade de instrumentos de coleta de dados primários.

O MUSEU E SUA FUNÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Os museus possuem um caráter interdisciplinar que permite relacionar patrimônio, cultura e meio ambiente, assumindo assim um papel com responsabilidade social, gerindo a diversidade de recursos e atividades que neste espaço museológico interagem. Dentre esses recursos, podemos destacar os recursos culturais, os naturais, patrimônio, saberes e fazeres tradicionais, inovação e serviços prestados para e com a comunidade. Portanto, é importante que haja o entrelace da cultura, do meio ambiente e do patrimônio cultural, pois esses elementos pertencem ao processo identitário da comunidade, e que consequentemente, contribui para a formação de cidadãos ativos e críticos, frente às questões sociais, culturais e ambientais.

Para Veiga (2013), o museu está relacionado a unificação de todos os saberes, o que simboliza a capacidade desses espaços de prover articulações entre diversas questões contemporâneas, dentre elas aquelas relacionadas à preservação do meio ambiente. Para Chagas e Santos (2002), desde o seu surgimento enquanto instituição pública de salvaguarda da cultura e da memória, os museus possuem a função de educar o indivíduo, estimular o seu senso crítico e promover a afirmação nacional, pois tem um papel disciplinador dos comportamentos, saberes e linguagem particular para a mediação dos bens.

Além disso, a museologia é uma disciplina que investiga a relação entre seres humanos e seu ambiente, articulando expressão, valorização e a afirmação de identidade, ou seja, é uma área de conhecimento que carrega um importante significado social. Embora concentre grande parte das suas atividades em processos internos dos museus – documentação, pesquisa, registros e outros – a museologia alcança horizontes para além do seu edifício onde os artefatos estão mantidos, adquirindo um papel na sociedade, dentro das raízes políticas, sociais e econômicas (NAVARRO, 2006). Esta presença viva atribui à museologia responsabilidades que não se resumem somente à manutenção e preservação da cultura e memória, mas funções ligadas à busca de melhorias das estruturas e processos socioambientais que se apresentem dentro e fora dos museus.

Dentro da função socioambiental dos museus, pode-se aplicar os pressupostos da Sociomuseologia, pois esta recorre à interdisciplinaridade para utilizar áreas do conhecimento consolidadas na apreensão da museologia em si. Moutinho (2007) caracteriza a Sociomuseologia como uma abordagem que entende a museologia como um recurso para o alcance do desenvolvimento sustentável da humanidade e a inclusão socioeconômica. Isto pressupõe o posicionamento da Sociomuseologia como meio para a preservação ambiental, pois a mediação e fluição do patrimônio cultural não deve contribuir para a degradação ambiental, uma vez que isto acarretaria um profundo desequilíbrio no patrimônio e na humanidade.

Nesse cenário desafiador, os museus carecem materializar uma dupla função nas suas atuações cotidianas, que é a de manterem-se conscientes dos seus contextos sociais e conscientizarem o seu

público em relação às demandas que a sociedade apresenta, sobretudo no âmbito das discussões socioambientais, que afetam diretamente os processos dialógicos que serão estabelecidos dentro e fora dos seus espaços museológicos e retornarão como características predominantes dos comportamentos, atitudes e percepções dos visitantes em relação ao acervo e suas representações culturais.

Dentro desse processo museológico existem duas formas diferentes de atuar, uma delas focada nas questões administrativas, preservacionistas e documentais do objeto e a outra voltada para os anseios e necessidades sociais. Esta última trabalha com a ideia de patrimônio na sua globalidade, o que leva suas ações de preservação, conservação e documentação serem orientadas pela premissa de globalidade do patrimônio também (PRIMO, 1999).

Ambas são necessárias para o pleno desenvolvimento da museologia, embora a segunda forma de trabalhar esteja mais próxima das preocupações com a preservação do meio ambiente e, assim, inclinada a buscar métodos de geração e aplicação de tecnologias *eco-friendly* em suas estruturas e processos museológicos.

É necessário adentrar na transição para uma nova museologia, que para Maure (1994), se constitui em uma diversidade de práticas museológicas, podendo ser citadas três que se fundamentam em aplicação de gestões disruptivas em relação à museologia clássica, notadamente: a ecomuseologia, museologia ativa e a museologia comunitária. Todas elas possuem uma forte inclinação para a valorização da identidade local, ao passo em que considera o ser humano como parte do meio ambiente e atribui responsabilidade e participação ativa da população no desenvolvimento do processo museológico.

Neste cenário museológico, o desenvolvimento sustentável se faz presente juntamente com a sua função social, ganhando força depois de alguns acontecimentos que marcaram a museologia ao longo da história. A exemplo disso, tem-se a Mesa-Redonda realizada em Santiago do Chile em 1972, onde foi discutida a relação dos museus e o desenvolvimento econômico e social. Esse evento foi um grande marco para a museologia devido às políticas públicas elaboradas mais adiante. Nesse mesmo ano, em Paris, acontece Convenção sobre Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, que destaca a obrigação de cada Estado em assegurar às gerações futuras o patrimônio cultural e natural de seus territórios (IBERMUSEUS, 2019).

Um outro exemplo que podemos destacar para enfatizar a inserção das ideias do desenvolvimento sustentável relacionado aos museus é a Declaração de Quebec – um dos documentos mais importantes para a museologia contemporânea – fruto do I Atelier Internacional Ecomuseus/Nova Museologia, realizada em 1984 no Canadá. Este evento reforçou os propósitos da Mesa de Santiago,

legitimando o Movimento da Nova Museologia, com foco no desenvolvimento comunitário (IBERMUSEUS, 2019).

Sendo assim, fica evidente que as questões ambientais perpassam pelos museus, independe da tipologia museológica, por meio de ações e estratégias sustentáveis, para oferecer seus serviços à comunidade sem colocar em risco os recursos naturais e sociais, garantindo um grande potencial para a valorização do patrimônio cultural e natural e na transmissão de valores às gerações futuras. Nessa perspectiva, em relação ao tema do desenvolvimento sustentável e os museus, na seção seguinte, desenvolve-se uma breve reflexão sobre a importância da aplicação de tecnologias *eco-friendly* ou tecnologias sustentáveis no processo de gestão museológica.

TECNOLOGIAS *ECO-FRIENDLY* E GESTÃO MUSEOLÓGICA

É notório que nos museus, as inovações mais comuns são mudanças em alguns aspectos do serviço e avanços na tecnologia utilizada (digital catálogos, visitas virtuais ou publicações na web) (KHAWAN, 2021). Diante disso, a proposta deste estudo é refletir sobre a possibilidade de um tipo de interseção entre as possibilidades de desenvolvimento sustentável, pensando a manutenção e difusão da cultura e memória, ao tempo que se utilize dos valores culturais presentes como instrumento de preservação do meio ambiente via aplicação de tecnologias sustentáveis. A utilização da tecnologia nos ambientes dos museus produz resultados positivos para os serviços que presta aos visitantes e para a gestão das operações dos museus (MAMUR; ÖZSOY; KARAGÖZ, 2020; KHAWAN, 2021).

Os esforços para promover a sustentabilidade ambiental é fruto de uma intensa pressão mundial, visto que "A inclusão das questões ambientais deve ser vista como uma oportunidade competitiva, garantindo uma sociedade saudável para as presentes e futuras gerações." (BARBOZA *et al*., 2022, p. 42). Os museus devem não apenas reformular seus processos e estruturas físicas por meio de aplicação de tecnologias sustentáveis como suporte, mas também fomentar debates sobre educação ambiental por meio da realização de práticas que sirvam de exemplo para instituições semelhantes e para a sociedade (MAMUR; ÖZSOY; KARAGÖZ, 2020; KHAWAN, 2021). Todos os museus, seja qual for a sua vertente, podem contribuir para a ampliação das reflexões sobre as questões ambientais, por meio de ações tanto técnicas quanto pedagógicas. Nesse cenário técnico, Mendes (2013), propõe sobre as vantagens da aplicação de energias renováveis e limpas nos edifícios dos museus. Tais componentes se emolduram como tecnologias *eco-friendly* (tecnologias sustentáveis) e na visão do autor oferecem benefícios para os edifícios que abrigam os museus.

Na perspectiva educacional, tem-se a Educação Ambiental como grande aliada no processo de gestão dos museus como também em criar ações para com a comunidade/visitantes, sendo possível estimular a afetividade e as sensibilidades dos grupos sociais com o ambiente, ocasionando uma série de ganhos à comunidade, pois podem orientar com ações sistemáticas educativas, promovendo a informação e possibilitando o reconhecimento do patrimônio como parte integrante da memória e cultura da população, desenvolvendo relações de pertencimento ao lugar e construindo significados e sentidos que adquirem com o patrimônio cultural (SIEBRA; BATISTA; BONFIM, 2014; KHAWAN, 2021).

No que se refere a gestão museológica, a busca de atualização coerente com as demandas socioambientais é uma realidade nos museus do mundo todo. Nesse processo são materializados novos conceitos e práticas alinhadas com as tendências preservacionistas globais. Duas tendências são apontadas por Cândido (2014, p. 43), aquelas que buscam "[...] uma renovação conceitual no tratamento da relação do homem com seu patrimônio, e a dos que renovaram sua imagem, a começar pela face mais evidente, a arquitetura, mas incluindo a relação com a mídia e com o uso de novas tecnologias [...]".

As tecnologias *eco-friendly* se caracterizam como um conjunto de inovações voltadas para a sustentabilidade, por isso, de acordo com Kemp e Pearson (2007), essas inovações se materializam a partir da produção, assimilação ou ativação de um produto, processo produtivo, serviço ou gestão, além de métodos de negócio desenvolvidos ou adotados pela instituição e que resultam na redução de riscos ambientais, poluições e outros impactos negativos decorrentes do uso de recursos naturais. Se trata, assim, de ações estratégicas em prol da manutenção ambiental, ou seja, as instituições implementam práticas que as fazem "amigas do meio ambiente", sobretudo quando se alia isso ao intenso uso de tecnologias emergentes (JAISWAL; MOJAHID, 2020; DI FEOLA; EINEBRANT, 2021).

Para Chagas (1994), o compromisso do museu é majoritariamente com o ser humano, o qual, por sua vez, depende integralmente da natureza. Deste modo, a instituição museológica está inevitavelmente comprometida com a preservação da natureza e com a manutenção do equilíbrio ambiental. De acordo com Mendes (2010) e Banfi *et al.* (2023), as instituições museológicas, reconhecidas como patrimônio público com extenso alcance e visibilidade, devem servir como exemplos de consumo de energias limpas e renováveis, considerando a crescente preocupação global com a finitude dos recursos naturais como suas responsabilidades também, haja vista seu impacto na forma que o homem estabelece vínculos com o seu ambiente e contexto social.

A aplicação de tecnologias *eco-friendly* na gestão museológica seria um esforço de desenvolvimento sustentável mediante preservação do patrimônio cultural, pois o entendimento do meio ambiente e do próprio planeta Terra relaciona-se com a constante criação de uma consciência coletiva

da existência de uma história e memória da Terra, à medida que esta é percebida como patrimônio a ser preservado (PÓVOAS; LOPES, 2001).

Conforme destaca Mendes (2011), os museus têm a sua disposição inúmeras possibilidades de incorporação de tecnologias que lhes permitam captarem e produzirem, parcialmente ou totalmente, suas necessidades energéticas sem que sejam necessárias as fontes poluidoras que ainda são utilizadas de forma predominante na sociedade contemporânea (SPADONI *et al*., 2022; BANFI *et al*., 2023).

A presença de tecnologias *eco-friendly* em museus é uma das formas de alinhar a atuação desses espaços ao atendimento de necessidades globais de proteção dos recursos finitos. Ainda que se entenda o museu como lugar de bens culturais, símbolos da história e memória, o papel do museu não se resume somente a isto. A gestão museológica deve compreender um conjunto de estratégias que alinhem os museus com outras demandas internas e externas, pois existem diversas preocupações que vão além da preservação material das coleções, como a integração do patrimônio ambiental ao cultural (CÂNDIDO, 2014).

As tecnologias *eco-friendly*, baseadas nas preocupações profundas com o meio ambiente e os recursos proveniente deles, estimulariam a proposição de novas propostas museológicas que se fundamentam no viés da gestão sustentável, considerando a Política Nacional de Museus e programas socioambientais, reproduzindo ideais focados na sustentabilidade, transparência, aprendizagem, diversidade, inovação, entre outros valores pertinentes à gestão sustentável (CAVALCANTI, 2014).

Se em seus primeiros anos de institucionalização os museus eram frequentados apenas por indivíduos reconhecidos como “cultos”, devido aos códigos comportamentais necessários para estar nestes espaços (VEIGA, 2013), na sociedade contemporânea espera-se que os indivíduos que interagem com esses espaços apresentem uma consciência coletiva voltada para a preservação dos recursos naturais, valorizando as iniciativas que fomentam a proteção do patrimônio cultural e natural da humanidade.

PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS *ECO-FRIENDLY* EM MUSEUS

Em 1972 e 1992, durante a realização da Conferência de Estocolmo e Eco-92, respectivamente, foi criada a noção de que a sustentabilidade possui as dimensões ambiental, econômica, cultural e social (NASCIMENTO, 2012). Esta perspectiva enuncia a interdependência entres estas categorias e apresenta a necessidade de um gerenciamento integrado das questões de sustentabilidade, ou seja, não há mais como garantir o pleno exercício da sustentabilidade considerando apenas um desses elementos.

Lançado pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM) para o Dia Internacional dos Museus, 18 de maio, o tema da XIII Semana de Museus foi "Museus para uma sociedade sustentável" e buscou apresentar o papel dos museus no processo de difusão da sustentabilidade, seja por meio da apresentação de boas práticas de atuação ou pelo trabalho de conscientização do público diante da necessidade de agrupamentos sociais mais solidários e cooperativos (IBRAM, 2015), pois, como complementa Ferrari (2002), os museus são espaços ideais para o desenvolvimento de processos educativos.

Dentre as possibilidades de aplicação de tecnologias *eco-friendly* em museus, repensar os projetos infraestruturais ganha muitas possibilidades, considerando desde as metas para o desempenho ambiental das edificações, estabelecidas na Agenda 21 em 2002, até as mudanças na gestão de projetos de construção, em que seja priorizada a valorização de recursos naturais e possibilidades de reciclagem e reuso de materiais (CIB, 2002).

Devido ao fato de que a indústria da construção civil é um dos setores que mais agridem o meio ambiente, haja vista sua grande utilização de recursos naturais, esta é uma das dimensões onde mais se pode aplicar soluções para a gestão sustentável. Grande parte dos museus estão situados em prédios antigos, comumente localizados em Centros Históricos, o que pode dificultar o alcance de instituições museológicas pensadas totalmente para a redução dos impactos ambientais. Todavia, ainda assim existem diversas soluções que podem ser aplicadas em edificações existentes e, como meta, a difusão da cultura de construção de novos prédios projetados em toda sua estrutura a partir de dimensões sustentáveis.

Essas dimensões podem ser observadas em sistemas de certificações, nos quais se destaca o método norte-americano *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) – Liderança em Energia e Design Ambiental – que apresenta as dimensões de sustentabilidade observadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Dimensões de sustentabilidade da LEED

Dimensões de Sustentabilidade	Descrição
Espaço sustentável	Referentes à escolha do terreno e aspectos locacionais.
Eficiência no uso da água	Valorização das inovações para uso racional da água, visando a reduzir o consumo de água potável e reuso dos recursos.
Energia e atmosfera	Promoção da eficiência energética da edificação por meio de estratégias de medição e comissionamento de sistemas.
Materiais e recursos	Uso de materiais com baixo impacto ambiental, de forma a reduzir a geração de resíduos.
Qualidade ambiental interna	Escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controle de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vistas externas e luz natural.
Inovação e processos	Incentivo à adoção de medidas projetuais não contempladas pela certificação.
Créditos de prioridade regional	Priorização, considerando as diferenças ambientais, sociais e econômicas da região.

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de Pampuri e Salgado (2014).

Todas essas dimensões trabalhadas para o alcance da certificação LEED carecem estar alinhadas com outras iniciativas para promover a sustentabilidade, tendo em vista que o museu possui inúmeros processos passíveis de aplicações inovadoras e criativas para solucionar problemas e desequilíbrios em suas gestões museológicas. Cada uma das dimensões observadas no Quadro 1 contribui para sanar um problema de utilização de recursos finitos ou de problemas relacionados às demandas socioculturais que imperam sobre a atuação dos espaços de salvaguarda da cultura e da memória.

Segundo Martins (2020, p. 15, destaque nosso), "Esse processo de modernização da cidade faz-se levantar pontos [...] desde a formação do passado [...] [até] a visão do futuro, como o Museu do Amanhã, prezando a **sustentabilidade**". No Brasil, o primeiro museu a conquistar o selo Ouro na certificação LEED foi o Museu do Amanhã, localizado no Rio de Janeiro. Para conquistar o selo Ouro, o projeto do Museu foi avaliado desde a sua concepção em sete categorias: uso racional da água, espaços sustentáveis, qualidade dos ambientes internos da edificação, inovação e tecnologia, atendimento a necessidade locais, redução, reutilização e reciclagem de materiais e recursos e eficiência energética (MUSEU DO AMANHÃ, 2023).

Sobre o Museu do Amanhã, Silveira e Nunes-Vilella (2020, p. 27) afirmam que, "Quanto ao sistema LEED, com base neste relato, é possível atestar os benefícios de sua configuração lógico-mensurável e sua flexibilidade para adoção de diferentes tecnologias sustentáveis." Ademais, Martins (2020, p. 16) reforça que "[...] o Museu do Amanhã foi um legado para o conjunto paisagístico para a cidade do Rio de Janeiro, o qual também foi parte importante para o desenvolvimento cultural, social e econômico da região [...]", logo, a certificação LEED corrobora a perspectiva sustentável do museu, por sua vez endossada por sua importância nas dimensões apontadas por Martins (MARTINS, 2020).

Outras iniciativas brasileiras também conseguiram a certificação LEED, como o Museu da Arte (RJ) que recebeu o selo "*silver*" por possuir uma cisterna que armazena a água da chuva para ser reutilizada nos vasos sanitários, além de instalarem vidros especiais com película que reduz a incidência de luz e calor, sem dispensar a iluminação natural (O GLOBO, 2014).

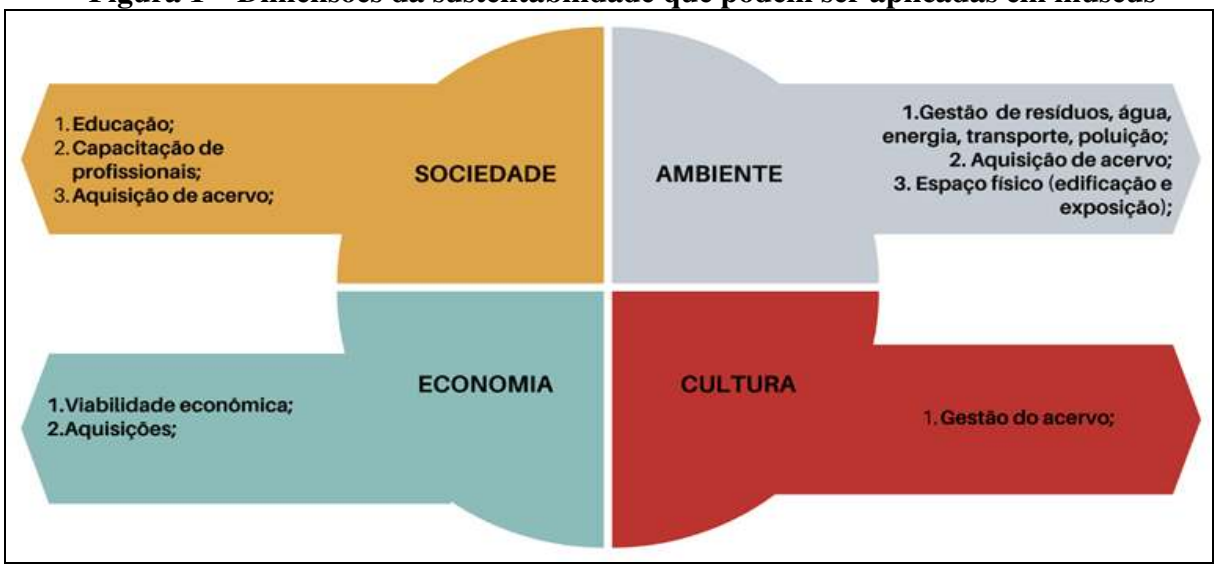
O museu da Lingua Portuguesa, localizado em São Paulo, possui a certificação LEED na categoria "*silver*" devido a adoção de técnicas para economia de energia na operação do museus, economia de água e gestão de resíduos, bem como a partir da utilização de madeira que atende às exigências de sustentabilidade (certificada e de demolição), bem como estratégias voltadas para a redução do consumo de energia em torno de 52%, quando comparado aos equipamentos outrora utilizados e instalados no museu. Conforme o portal *ArchDaily Brasil* (2021), a gestão do Museu da Língua Portuguesa empenhou-se na gestão e destinação de resíduos de suas obras de forma assertiva em

prol da certificação LEED, visto a utilização de materiais em madeira que atende às exigências de sustentabilidade (certificada e de demolição) em todo a instituição.

Para que os prédios onde instituições museográficas estão instaladas ofereçam condições adequadas que garantam o conforto ao público visitante, bem como a devida preservação dos seus acervos, é necessário lançar mão de equipamentos e estruturas que forneçam essas condições, o que, na grande maioria dos casos exige gasto de uma grande quantidade energia e colabora para a continuidade de uso de fontes de energias com origem poluentes e finitas. Portanto, a utilização de fontes de energias renováveis deve ser aplicada com caráter de urgência, para que essas instituições consigam desenvolver suas atividades de exposição e mediação de forma sustentável (MENDES, 2011). Isso se deve ao fato de que "A responsabilidade por dano ambiental vem sendo tratada com extrema relevância nos cenários social, econômico, político [...]" (FIGUEIREDO; ZACARIAS, 2022, p. 221).

Outra perspectiva a ser analisada é a dimensão financeira dos museus, na qual, devido a carência de recursos que possam se apresentar, desencadeada por cortes orçamentais, reestruturações administrativas, medidas de austeridade, entre outras, pode levar à impossibilidade de manutenção dos serviços museológicos, o que obriga que essas instituições estabeleçam linhas de atuação que possibilitem que desenvolvam suas missões (RENDEIRO, 2011). Na Figura 1 estão situadas as quatro dimensões da sustentabilidade que podem ser aplicadas em museus, são aspectos relacionados à sociedade, economia, cultura e meio ambiente, os quais desdobram-se em atividades específicas ~~onde~~ em que as tecnologias *eco-friendly* podem ser aplicadas e consolidadas como valores centrais da atuação dessas instituições, seja qual for suas vertentes.

Figura 1 – Dimensões da sustentabilidade que podem ser aplicadas em museus



Fonte: Elaboração própria. Adaptada de Adams (2010).

Conforme aponta Mendes (2013), as necessidades que se apresentam aos museus já não são apenas de preservar os vestígios culturais do ser humano, mas também de contribuir para a garantia da continuidade das gerações da humanidade no planeta terra. A multifuncionalidade dos espaços museográficos tende a aumentar cada vez mais, não apenas por seu alcance expográfico, mas sobretudo devido a sua capacidade de provocar a sensibilização em relação a preservação e salvaguarda da cultura e das heranças socioambientais de um povo. Além disso, cabe ressaltar a necessidade do fortalecimento das agências de classificação verde, as quais devem ser criadas para fornecer análises verdes por meio de diferentes classificações, notadamente no que diz respeito às instituições museológicas (SABHAWAL, 2013).

Os museus podem contribuir de forma inovadora e singular para uma sociedade sustentável, ao firmar seu compromisso com a sustentabilidade ambiental, em primeiro lugar, e em seguida, lançar mão de todos os recursos disponíveis a favor dessa causa, o museu abre possibilidades para uma gestão museológica empenhada com a preservação ambiental no contexto no qual esteja inserido. Isso dependerá do lugar social que esse museu desempenha e do esforço criativo que este é capaz de movimentar (CHAGAS; STORINO, 2015).

As instituições museológicas estão entre os espaços com profunda vocação para o debate científico e podem ser encaradas como locais propícios para o desenrolar das questões socioambientais vigorosamente discutidas na agenda sociopolítica do mundo. Além disso, considerando que o esquecimento dessas questões pode acarretar consequências irreversíveis para o equilíbrio ambiental global, se tornou imprescindível que o museu inclua no bojo de suas demandas sociais as questões socioambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise e contextualização de toda a pesquisa aqui apresenta, apontam os resultados para uma implementação crescente de tecnologias sustentáveis para a gestão da infraestrutura e do acervo em museus, por meio da aplicação de soluções inovadoras e inteligentes nos processos de acesso, mediação e interação necessários para o desenvolvimento das atividades em espaços museológicos.

A partir desta reflexão, pode-se afirmar que os museus que consideram, na sua infraestrutura e em todo o seu plano museológico, as questões socioambientais como parte primordial do trabalho de salvaguarda do patrimônio cultural adentram de forma mais proeminente nas demandas da sociedade contemporânea, atribuindo boa vontade e esforço na aplicação de tecnologias *eco-friendly* para soluções sustentáveis na infraestrutura e na gestão do museu.

A aplicação de tecnologias sustentáveis em museus pode reverberar em inúmeras vantagens para a atuação desses espaços, podendo ser trabalhada com o objetivo de promover melhorias na infraestrutura, nos processos administrativos, nas práticas expográficas, repensar planos museológicos e fomentar o questionamento dos métodos tradicionais de exposição que não consideram as questões socioambientais.

Torna-se cada vez mais necessário que as preocupações com o esgotamento dos recursos naturais adentrem nas instituições e consolidem-se como pautas prioritárias. Os museus nasceram como instituições de salvaguarda da cultura e da memória, possuindo uma função essencial na difusão de valores e ideias que contribuam para o fortalecimento dos laços solidários e de respeito entre o homem e o seu contexto socioambiental. Por isso, a utilização de tecnologias *eco-friendly* situa-se na face central da atuação das instituições expográficas, pois evidenciam o compromisso dessas instituições com a continuidade da existência do homem no planeta Terra.

Em suma, a escolha desse tema permitiu conhecer as discussões iniciais sobre tecnologias sustentáveis nos espaços museológicos e possibilitou abrir espaço para novos questionamentos para o âmbito regional, mais precisamente a Grande Ilha de São Luís. Visto que a cidade de São Luís possui mais de 15 museus, em que a sua grande maioria se localiza no centro da cidade, em casarões tombados pelo IPHAN. Sendo assim, propõe-se em dar continuidade a pesquisa de forma exploratória, com o objetivo de conhecer as práticas e tecnologias *eco-friendlys* atuais nos espaços museológicos da cidade, expressando-se a importância de aprofundar e prosseguir em uma oportunidade futura essa investigação regional, para ampliar as discussões sobre tecnologias sustentáveis, cultura e meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ADAMS, E. **Towards Sustainability Indicators for Museums in Australia** (Paper Master of Arts in Curatorial and Museum Studies). Adelaide: University of Adelaide, 2010.

ARCHDAILY. “Com selo LEED e madeira recuperada, Museu da Língua Portuguesa reabrirá em julho”. **ArchDaily Brasil** [2021]. Disponível em: <www.archdaily.com.br>. Acesso em: 05/04/2023.

AURELIANO, L. G.; COAN, S.; ROMEIRO FILHO, E. “Panorama da Sustentabilidade nos Museus”. **Anais do Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento**. Belo Horizonte: Blucher Design Proceedings, 2016.

BANFI, F. *et al*. “Interactive and Immersive Digital Representation for Virtual Museum: VR and AR for Semantic Enrichment of Museo Nazionale Romano, Antiquarium di Lucrezia Romana and Antiquarium di Villa Dei Quintili”. **International Journal of Geo-Information**, vol. 12, n. 28, 2023.

BARBOZA, E. N. *et al*. "Marketing e consumo verde: análise de rotulagem ambiental em supermercados". *In*: BARBOZA, E. N. *et al*. **Meio ambiente e sustentabilidade**: uma abordagem interdisciplinar. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

CÂNDIDO, M. M. D. **Gestão de museus, um desafio contemporâneo**: diagnóstico museológico e planejamento. Porto Alegre: Editora Medianiz, 2014.

CAVALCANTI, C. "Observações comentadas". *In*: CHAGAS, M.; STUDART, D.; STORINO, C. (orgs.). **Museus, biodiversidade e sustentabilidade ambiental**. Rio de Janeiro: Espirógrafo Editorial, 2014.

CHAGAS, M. S. "Millor Fernandes e a Nova Museologia". **Cadernos de Sociomuseologia**, n. 2, 1994.

CHAGAS, M. S.; SANTOS, M. S. "Museu e políticas de Memória". **Cadernos de Sociomuseologia**, n. 19, 2002.

CHAGAS, M. S.; STORINO, C. "Museus Para uma Sociedade Sustentável: Que Futuro?" **Boletim ICOM Portugal**, vol. 3, n. 3, 2015.

DI FEOLA, G.; EINEBRANT, E. "Museums, Technology and Social Interaction in 'Anyone Can Innovate!'". **CEUR**, vol. 2865, 2021.

FERRARI, A. L. "Educação Patrimonial". *In*: GRUPO GESTOR DA SECRETARIA DO ESTADO DA EDUCAÇÃO DE MINAS GERAIS (org.). **Reflexões e Contribuições para a Educação Patrimonial**. Belo Horizonte: SEEDMG, 2002.

FIGUEIREDO, D. D. C.; ZACARIAS, G. M. "Responsabilidade ambiental do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina nos desastres". *In*: SENHORAS, E. M.; CULTRI, C. N. (orgs.). **Responsabilidade ambiental**: debates administrativos. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 1991.

IBERMUSEUS. "Marco Conceitual Comum em Sustentabilidade das Instituições e Processos Museais Ibero-americanos". **Ibermuseus** [2019]. Disponível em: <www.ibermuseus.org>. Acesso em: 12/04/2023.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Museus. **Museus para uma sociedade sustentável**. Brasília: IBRAM, 2015.

JAISWAL, S.; MOJAHID, A. "Innovation in Society through Green\Eco-FriendlyTechnology". **International Journal for Modern Trends in Science and Technology**, vol. 6, n. 1, 2020.

KEMP, R.; PEARSON, P. **Final report of the MEI project measuring eco innovation**. Maastricht: UM Merit, 2007.

KHAWAN, S. "Using the Technology in Museums Environments". **SSRN**, vol. 3, 2021.

MAMUR, N.; ÖZSOY, V.; KARAGÖZ, İ. "Digital learning experience in museums: Cultural readings in a virtual environment". **International Journal of Contemporary Educational Research**, vol. 7, n. 2, 2020.

MARTINS, G. A. "A Zona Portuária no Rio de Janeiro e suas (Re)significações museológicas e patrimoniais". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 2, n. 4, 2020.

MARTINS, G. A.; SILVA, D. M. "Museu, educação e a COVID-19: uma abordagem teórica dos acervos digitais em meio ao isolamento social". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 2, n. 4, 2020.

MAURE, M. A. "Identité, écologie, participation". *In*: BARY, M. O.; DESVALLÉS, A.; WASSERMAN, F. **Vagues**: une anthologie de la nouvelle muséologie. Paris: MNES, 1994.

MENDES, M. C. "Museus e sustentabilidade ambiental". **Revista Museologia e Patrimônio**, vol. 6, n. 1, 2013.

MENDES, M. C. F. **Museus como pioneiros para a sustentabilidade ambiental**. Lisboa: Repositório Científico Lusófona, 2010.

MENDES, M. C. F. **O uso de energias renováveis em edifícios de museus** (Tese de Doutorado em Museologia). Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2011.

MOUTINHO, M. "Definição evolutiva de Sociomuseologia. Proposta para reflexão". **Cadernos do Ceom**, vol. 27, n. 41, 2007.

MUSEU DO AMANHÃ. "Museu do Amanhã conquista certificação de construção sustentável". **Museu do Amanhã** [2023]. Disponível em: <www.museudoamanha.org.br>. Acesso em: 31/04/2023.

NASCIMENTO, E. P. "Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico". **Revista do Instituto de Estudos Avançados da USP**, vol. 26, n. 74, 2012.

NAVARRO, O. "Museos y Museología: apuntes para uma museologia crítica". **Anais do Encuentro Anual del ICOFOM LAM**. Buenos Aires: ICOM, 2006.

O GLOBO. "Museu de Arte do Rio conquisa o selo LEED". **O Globo** [2014]. Disponível em: <www.oglobo.globo.com>. Acesso em: 31/03/2023.

PAMPURI, M. F.; SALGADO, M. S. "Avaliação do Museu da Imagem e do Som na Cidade do Rio de Janeiro pelos Requisitos do Qualiverde". **Anais do Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. Maceió: INFOHAB, 2014.

PÓVOAS, L.; LOPES, C. "Construir uma memória da terra para o futuro". **Anais do XIII Jornadas Sobre a Função Social do Museu**. Alcoutim: MINON, 2001.

PRIMO, J. "Museologia e património: documentos fundamentais". **Cadernos de Sociomuseologia**, n. 15, 1999.

RENDEIRO, H. "Museus e sustentabilidade financeira". **Anais do Museu Nacional de Soares dos Reis**. Porto: ICOM, 2011.

SHAFIEI, W. M.; ABADI, H. "The Importance of Green Technologies and Energy Efficiency for Environmental Protection". **International Journal of Applied Environmental Sciences**, vol. 12, n. 5, 2017.

SILVEIRA, Y. R.; NUNES-VILLELA, J. "Sistema Leadership in Energy and Environmental Design adotado no Museu do Amanhã: relato e evidências de sustentabilidade". **Paranoá**, n. 27, 2020.

SPADONI, E. *et al*. "Augmented Reality to Engage Visitors of Science Museums through Interactive Experiences". **Heritage**, vol. 5, 2022.

VEIGA, A. C. R. **Gestão de projetos de museus e exposições**. Belo Horizonte: Editora C/Arte, 2013.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 14 | Nº 40| Boa Vista |2023

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima