



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA ARTE - ICA
FACULDADE DE ARTES VISUAIS
CURSO DE MUSEOLOGIA**

TAYNÁ MARIANE MONTEIRO DE CASTRO

**CONSERVAÇÃO PREVENTIVA DE ACERVOS ORGÂNICOS NA
AMAZÔNIA: Estudo de caso no Museu Casa das Onze Janelas e Museu de
Arte de Belém.**

**Belém - Pará
2017**

Tayná Mariane Monteiro de Castro

**CONSERVAÇÃO PREVENTIVA DE ACERVOS ORGÂNICOS NA
AMAZÔNIA: Estudo de caso no Museu Casa das Onze Janelas e Museu de
Arte de Belém.**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado a Universidade Federal do
Pará, como parte das exigências para a
obtenção do grau de Bacharel em
Museologia.

Área de concentração: Conservação
Preventiva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sue Anne
Regina Ferreira da Costa.

Tayná Mariane Monteiro de Castro

**CONSERVAÇÃO PREVENTIVA DE ACERVOS ORGÂNICOS NA
AMAZÔNIA: Estudo de caso no Museu Casa das Onze Janelas e Museu de
Arte de Belém.**

Trabalho de conclusão de curso,
apresentado a Universidade Federal do
Pará, como parte das exigências para a
obtenção do grau de Bacharel em
Museologia.

Área de concentração: Conservação
Preventiva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sue Anne
Regina Ferreira da Costa.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a Sue Anne Regina Ferreira da Costa.
Museologia/UFPA - Orientadora

Prof. Dr^a . Flávia Olegário Palácios
Museologia/UFPA

Prof. Paula Silva
Museologia/UFPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo imenso apoio, em especial à minha mãe, Fátima, pela determinação e luta na minha formação.

À minha orientadora, professora Sue Costa, pelo acompanhamento, ensinamentos e orientações sem as quais este trabalho não seria possível.

À todos os meus professores pelas contribuições e sugestões que refletem na conclusão deste trabalho, e aos meus amigos que me ajudaram direta ou indiretamente durante os quatro anos da graduação.

Agradeço à UFPA e ao CNPq que financiaram a minha bolsa de iniciação científica a qual possibilitou o desenvolvimento desta pesquisa

Para minha mãe.

APRESENTAÇÃO

O presente artigo é resultado de dois anos de pesquisa, vinculada ao Projeto “Museus e Patrimônio: musealização no Centro Histórico de Belém- PA”, elaborado pelos professores do curso de Museologia da UFPA, no qual fui bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), durante os anos de 2014 a 2016, cujo objetivo é colaborar com o fortalecimento dos Museus e do Patrimônio Amazônico através de um caráter interdisciplinar, para isso desenvolveu-se levantamentos e mapeamentos integrados nos Museus e Patrimônios presentes no Centro Histórico da Cidade Belém.

As atividades vinculadas à pesquisa foram desenvolvidas com base no plano de trabalho “Análise de pragas e climatização em áreas expositivas do Museu de Arte de Belém e da Casa das Onze Janelas: uma abordagem em Conservação Preventiva”, com o objetivo de analisar a climatização e a presença de pragas em áreas expositivas, no Museu de Arte de Belém e no Museu Casa das Onze Janelas, ambos localizados no centro histórico, bem como as práticas dos funcionários com o ambiente da área expositiva, com o intuito de aumentar o conhecimento no que concerne aos cuidados com acervos, para auxiliar a elaboração de ferramentas necessárias para ações diárias de conservação preventiva em acervos museológicos.

O artigo foi submetido e publicado pela Revista acadêmica Museologia e Patrimônio do Programa de Pós Graduação Museologia e Patrimônio (UNIRIO/MAST), qualificada B1 do Quallis da área de Comunicação e Informação.

Conservação preventiva de acervos orgânicos na Amazônia: estudo de caso no Museu Casa das Onze Janelas e Museu de Arte de Belém do Pará

Preventive conservation of organic collections in the Amazon: study case at the Museu Casa das Onze Janelas and Museu de Arte de Belém do Pará

Tayná Mariane Monteiro de Castro^{*}; Sue Anne Ferreira Costa^{**}

Resumo: Acervos orgânicos são mais suscetíveis às modificações em decorrência das condições ambientais. Por isso, a Conservação Preventiva, responsável pela desaceleração dos efeitos causados por agentes de deterioração em acervos museológicos, é essencial para que o patrimônio salvaguardado perdure mais. Entretanto, não há padrões estabelecidos nas bibliografias para as particularidades amazônicas. Portanto, com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento de práticas curatoriais em acervos amazônicos, este trabalho analisa a climatização de acervos orgânicos em exposições de longa duração, no Museu de Arte de Belém e Museu Casa das Onze Janelas. Foram monitoradas por 4 meses, a cada 2 horas, a temperatura e a umidade dos ambientes. As duas instituições possuem índices elevados de temperatura e umidade relativa, porém a variação, considerada a mais danosa para os acervos, é controlada de forma diferenciada, seja através de um bom armazenamento, como o "Gabinete de papéis", ou de um sistema não dependente de condicionadores de ar, com auxílio da estrutura predial, em ambos os casos, mantém o bom estado dos objetos. Com isso, mostramos que não existe uma única forma de conservação, e que é possível conservar acervos delicados, como os orgânicos, em meios considerados adversos, como a Amazônia.

Palavras-chave: Acervos orgânicos. Amazônia. Conservação preventiva. Museu de Arte de Belém. Museu Casa das Onze Janelas.

Abstract: Organic collections are the most susceptible to changes due to environmental conditions. That's why Preventive Conservation, responsible for the deceleration of the effects caused by agents of deterioration in museological collections, is essential for the safeguarded heritage to last longer. However, there are no established standards in the bibliographies for Amazon's particularities. Therefore, in order to contribute to the development of curatorial practices in Amazon's collections, this work analyzes the climatization of organic collections in long term exhibition, at the Museu de Arte de Belém and the Museu Casa das Onze Janelas. The temperature and humidity of the environments were monitored for 4 months. In both analyzed institutions, there are high temperature and relative humidity levels, but the variation of these, considered the most damaging to the collections, is controlled in different ways, either through a good storage like the "Gabinete de papéis" or an air conditioning non-dependent system, with the aid of the building structure, which in both cases can maintain the good conditions of the objects. Therefore, we show that there is not a single form of conservation, and that it is possible to preserve collections as delicate as the organics in environments as adverse as the Amazon.

Key-words: Organic collections. Amazon. Preventive conservation. Museu de Artes de Belém. Museu Casa das Onze Janelas.

^{*} Possui bacharelado em Museologia pela Universidade Federal do Pará. tay.mari.castro@gmail.com

^{**} Possui graduação em Ciências Biológicas, mestrado em Zoologia e doutorado em Geologia e Geoquímica, todos pela UFPA. É professora no curso de Museologia da UFPA e Paleontóloga. Atua como pesquisadora colaboradora na curadoria de acervos do Museu Paraense Emílio Goeldi, onde desenvolve projetos de Conservação Preventiva de Acervos, Patrimônio Natural e Paleontologia da Amazônia. Atualmente é coordenadora do Grupo de Pesquisa Museu e Paleontologia. sue.costa@gmail.com

1. Introdução

Os objetos que fazem parte do acervo de instituições museológicas, em geral, foram musealizados, ou seja, extraídos, físico e conceitual, do seu meio natural ou cultural de origem, conferido-os um “estatuto museal”. Não resume-se a apenas transferir um objeto para o museu, mas pressupõe uma mudança no seu contexto, transformado-o em um “objeto de museu” (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013, p.57). Devido aos seus aspectos artísticos, históricos, culturais, naturais e científicos, considerados importantes para as sociedades que pertencem, aqueles que o detem devem garantir os melhores meios para sua salva guarda, conforme o Artigo 21 da Lei nº 11.904 (BRASIL, 2009), garantindo que as gerações atuais e futuras tenham acesso ao mesmo.

A musealização pode ser entendida, também, como “um conjunto de fatores e diversos procedimentos os quais possibilitam que parcelas do patrimônio cultural se transformem em herança, na medida em que são alvo de preservação e comunicação” (BRUNO, 1996, p.56). Neste caso, musealizar significa transformar um objeto em herança, porém isto pode ocorrer dentro ou fora dos museus, neste sentido, pode abarcar outras áreas do conhecimento.

Por outro lado, Cury (1999, p.53) entende a musealização como um processo de ações relacionadas ao tratamento do objeto museológico, dentre as quais podemos citar a aquisição, a pesquisa, a documentação, a conservação e a comunicação. Logo, tanto no conceito de Bruno (1996) como no de Cury (1999), musealizar um objeto pode ser uma ação de preservação, pois esta faz parte de um longo processo, cujo objetivo final é a comunicação do patrimônio.

A musealização, como forma de preservação de acervos, não visa a apenas “garantir a integridade física de uma seleção de objetos, mas também promover ações de pesquisa e documentação voltadas à produção, registro edisseminação das informações a eles relacionadas, com vistas à transmissão a gerações futuras” (SANTOS; LOUREIRO, 2012, p.51).

Por isso, a conservação possui grande importância dentro do processo de musealização, pois esta auxilia outras áreas, como a pesquisa, a documentação e a comunicação. Portanto, as etapas do processo devem dialogar entre si, com o objetivo final de disseminar as informações contidas nos objetos, que devido a função social dos museus, estes devem proteger, promover e dar acessibilidade do patrimônio ao público.

Entre as diversas formas de se preservar objetos em instituições museológicas, a mais utilizada, atualmente, é a Conservação Preventiva, que sempre esteve presente na Ciência da Conservação, porém passou a ser mais defendida, a partir da década de 1980 (PAULA, 2008, p.245). Gäel de Guichen (1995, p.5) a define como “o conjunto de ações destinadas a assegurar a salvaguarda (ou a aumentar a esperança de vida) de uma coleção ou de um objeto, sem que haja ações interventivas diretamente”.

Os agentes de deterioração são fatores que atuam sobre os acervos museológicos e podem prejudicar os objetos e, de acordo com Froner (2008), são classificados da seguinte forma: físicos, como luz e ação mecânica; ambientais, temperatura e umidade inadequadas; químicos, como contaminantes; e biológicos, como infestação de pragas. Porém, os agentes de degradação não atuam isoladamente nos objetos, pois um único agente pode ter influência química e física, simultaneamente, e ainda viabilizar o surgimento de outros, como é o caso dos agentes biológicos, ou seja, boa parte dos agentes de deterioração de materiais possui caráter sinérgico (STANNIFORTH *et al*, 2011).

Estes fatores atuam de forma diferenciada em decorrência dos materiais presentes nos acervos, portanto, antes do processo de Conservação Preventiva, conhecer o acervo a ser trabalhado é fundamental, “pois cada objeto é feito de uma forma, com materiais diferentes e por isso possuem particularidades e deterioração distintas” (CARVALHO, 2014, p.23), e uma das formas é através do diagnóstico das condições ambientais e físico-químicas do acervo.

2. Enquadramento

Os acervos orgânicos são compostos por pinturas sobre tela, cestaria, tapeçaria, adornos em couro e/ou pele de animal, esculturas e móveis em madeira, artesanato e documentos e estão suscetíveis às deteriorações causadas por temperatura e umidade relativa inadequada (SOUZA; FRONER, 2008). Portanto, é necessário um maior cuidado, principalmente na região amazônica, devido ao clima natural de altos índices de temperatura e umidade relativa, ambos considerados nocivos para a conservação de objetos museológicos, de acordo com a bibliografia usada internacionalmente (PAULA, 2008).

Entre as práticas importantes na avaliação dos acervos, destacamos o monitoramento ambiental, que trata do conhecimento das condições ambientais nas

quais se encontra uma coleção, através do registro, por meio de equipamentos, como *Dataloggers*, e medição através de aparelhos, como higrômetros (SOUZA, 2008). Souza (2008) chama atenção para um princípio básico importante: o monitoramento não é controle, pois somente quando os dados são coletados, organizados e tratados, ou seja, monitorados, é possível planejar um controle ambiental efetivo, cujo objetivo é manter a temperatura e a umidade relativa a certos níveis, incluindo a estabilidade, e isto pode ser feito com auxílio de ar-condicionado ou desumidificador, por exemplo.

O controle ambiental, por muito tempo, foi baseado nos índices de 60% de umidade relativa do ar, e 20°C (aproximadamente 60°F), que ficaram conhecidos como *The 60/60 rule* e, ainda hoje, são considerados como ideais para a conservação dos materiais. Isso ocorreu quando quase todas as coleções dos principais museus europeus, durante, e após, a Segunda Guerra, foram transferidas e escondidas em subterrâneos, como medida de proteção, e ficaram submetidas à climatização constante de 60% e 60°F e nenhum caso de deterioração foi percebido (PAULA, 2008, p.250-251).

Portanto, com base nesses valores, os acervos presentes em climas quentes e úmidos estariam em condições adversas, e como solução para controlar umidade relativa, Thomson (1986, p.93) diz que é possível através do uso de ar-condicionado, porém ele argumenta que o uso de ar-condicionados pode não ser a melhor opção, pois o custo financeiro é elevado, e os museus, em geral, são instituições públicas, os quais carecem de recursos, o que torna, na maior parte das vezes, impossível a manutenção de níveis rigorosos.

Por outro lado, entre os anos 1960 e 1970, foi disseminado, por vários profissionais, que umidade relativa entre 50-55% era o ideal (MICHALSKI, 2011, p.356), porém, em 1986, Thomson (p.88), considerando as coleções mistas em trópicos úmidos, recomenda que o nível aceitável de umidade relativa seja de 65%, devido à probabilidade de formação de microorganismos, ambos níveis recomendados se diferem da média de umidade relativa de climas úmidos, haja vista que a média anual da cidade de Belém-PA, por exemplo, é de 84 % (BASTOS *et al*, 2002).

O surgimento de microorganismos, e outros tipos de pragas, está relacionado ao clima, pois temperatura e umidade podem propiciar um conforto ambiental favorável à proliferação de várias espécies (FRONER; SOUZA, 2008), portanto é necessário o controle climático dentro das salas de exposição e reservas técnicas, pois este atua no combate ao ataque biológico e contribui para a preservação das coleções.

O esforço dos museus na manutenção desses índices é importante, pois, temperatura e umidade, quando não são controladas, ou mantidas de forma incorreta, podem causar a degradação físico-química dos objetos. Nesse caso, a umidade relativa quando apresenta valores altos (acima de 70%) ou baixos demais (abaixo de 30%) influencia danos, como: “[...] deformação, deslocamento entre as peças, separação, ruptura de fibras etc.” (THOMSON, 1986, p.82). Porém, as variações de umidade têm uma influência maior na degradação, pois ocasionam a contração e a dilatação das fibras, fragilizando-as e tornando o objeto vulnerável mecanicamente (THOMSON, 1986).

E, por este motivo, é de extrema importância manter os valores estáveis, e uma das formas é através do controle da umidade relativa (BRADLEY, 1992), que, em geral, é pensado somente em relação à umidade presente no ambiente, desprezando a armazenada nos materiais de construção, pois grande parte destes são porosos e/ou higroscópicos, por isso, armazenam grande quantidade de água, que, devido à variação de temperatura, pode influenciar o ambiente do entorno dos objetos (RIBEIRO, 2010).

3. Objetivos

Considerando a região amazônica e seus índices elevados de temperatura e umidade, a pesquisa tomou como base a investigação de dois acervos de origem orgânica presentes em exposições de longa duração, em dois museus no Centro Histórico de Belém do Pará, o Museu de Arte de Belém (MABE) e o Museu Casa das Onze Janelas, com o objetivo de analisar as condições ambientais e a sua relação com o estado atual de conservação dos acervos expostos, visto que estes apresentam estratégias diferentes de manutenção ambiental, contribuindo, assim, para o conhecimento no que concerne à conservação preventiva de acervos na Amazônia.

Os acervos presentes nesses Museus possuem grande importância para a sociedade, no Museu Casa das Onze Janelas, há obras de renomados artistas nacionais, como Tarsila do Amaral, Iberê Camargo, Alfredo Volpi, entre outros. Enquanto, no Museu de Arte de Belém, há mobiliários pertencentes aos tempos áureos da *Belle-époque* na Amazônia. Por isso, esses acervos requerem cuidados específicos para que seja mantida a integridade física dos objetos.

Para isso, a Conservação Preventiva envolve o macroambiente, o médio ambiente e o microambiente, ou seja, a região onde as instituições estão localizadas, a

sala de exposição dos objetos e o mobiliário onde os objetos se encontram, respectivamente. O foco desta pesquisa foi o macro e o médio ambiente, que representam as camadas que mais irão influenciar o estado do objeto, haja vista que a relação entre macro e médio é fundamental para o micro ambiente (FRONER; SOUZA, 2008).

4. Materiais e métodos

A metodologia dividiu-se em três etapas: na primeira, realizaram-se o levantamento geral, baseado na importância do conhecimento do acervo, e a descrição geral do estado das peças (FRONER; SOUZA, 2008); seguida por análises referentes à identificação geográfica e das áreas no entorno dos dois museus, para a contextualização do macro ambiente, auxiliados pelos dados disponíveis de temperatura e de umidade relativa no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), bem como a análise física geral do médio ambiente; e, por último, o monitoramento da temperatura e da umidade relativa dos espaços, com o auxílio de aparelhos de *datalogger*, sendo um HT-70 e dois HT-500 com a mesma capacidade de leitura e de intervalos de confiança, durante o período de quatro meses (Dezembro de 2015 a Março de 2016), programados para coleta de dados referentes a esses dois índices a cada duas horas, portanto todos os resultados, presentes neste artigo, são referentes a este período.

5. Resultados e discussão

O Museu Casa das Onze Janelas (Figura 1B) faz parte do Centro Histórico de Belém, localiza-se próximo à baía do Guajará e possui o entorno arborizado (Figura 1A). Essas áreas podem intensificar a umidade relativa, que tende a penetrar no interior da edificação através dos materiais construtivos e, assim, aumentar a umidade relativa interna do museu (GONÇALVES; SOUZA; FRONER, 2008).

A sala analisada do museu Casa das Onze Janelas é intitulada “Ruy Meira” (Figura 1C), localizada no térreo, com 484m³ e, nela, está a exposição de longa duração “Traços e transições revisitadas: Arte Moderna e Contemporânea Brasileira”. Em geral, as obras apresentam tipologias e técnicas diferenciadas, tais como pinturas em telas, aquarelas, xilogravuras, serigrafias, calcogravuras, litogravuras, água forte,

bico de pena, grafite, metalogravuras, encáustica, pastel e esculturas de diferentes materiais, como: ferro, argila, acrílico e madeira.

A sala possui o piso de pedra, paredes de alvenaria de pedra e uma porta de entrada de vidro não vedado, que, em geral, fica semiaberta. As janelas (Figura 1B) também são de vidro e possuem filtros que impedem a entrada de radiação ultravioleta, prejudicial ao acervo, devido ao seu comprimento de onda mais curto e com maior frequência e mais energia, pois esta atinge um objeto com maior energia e num tempo mais curto e, por isso, apresenta um grande potencial de dano (CASSARES; PETRELLA, 2003).

As janelas, embora fiquem fechadas, também não são vedadas, favorecendo, assim, trocas com o ambiente externo, que, por sua vez, dificulta o perfeito desempenho dos aparelhos de climatização (dois condicionadores de ar e dois desumidificadores), o que ocasionará alterações químicas e possível proliferação das infestações biológicas (SOARES, 2012).

Nesta sala, foi implantado o sistema “Gabinete de Papéis”, em 2002, pelo Sistema Integrado de Museus (SIM) e pela Secretaria de Estado de Cultura do Pará (SECULT), com o intuito de “minimizar os rigores climáticos de Belém, e os efeitos da refrigeração intermitente, comum nas salas de exposição, sobre as obras, porém sem reduzir o caráter expositivo do acervo” (TOLEDO *et al*, 2006).

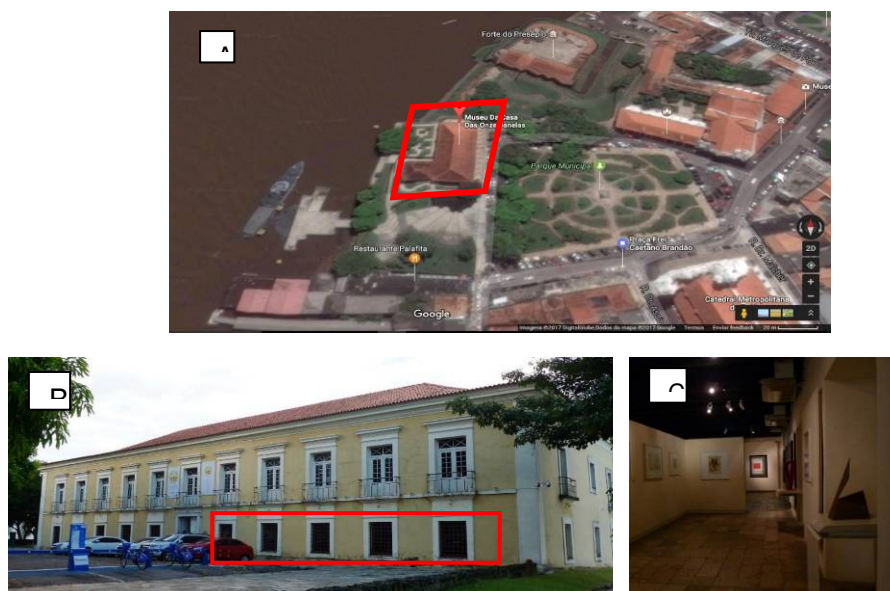


Figura 1 - Área de estudo 1, Museu Casa das Onze Janelas, A - Posição Geográfica do Prédio, B - Fachada do Prédio, com destaque para a localização da sala Ruy Meira, C - Visão geral da sala Ruy Meira. Fontes: A - Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>; B e C - Produção das autoras

A estrutura do Gabinete é em aço e possui painéis expositores em alumínio (verso) e vidro antirreflexo (frente), as chapas de alumínio possuem miolo de polietileno de alta densidade, que permite o isolamento térmico da obra emoldurada, e o vidro antirreflexo está afastado da obra de arte por um *passe-partout* de papel de algodão, espesso e extremamente absorvente. Criando, assim, um microclima dentro das molduras-caixas, que são hermeticamente fechadas e foram confeccionadas com materiais estruturais de acondicionamento inertes para melhor eficácia do microclima (TOLEDO *et al*, 2006).

Em conjunto com a técnica de armazenamento, há, também, o mobiliário típico de reservas técnicas em aço, composto por trainel (Figura 2A), mapotecas (Figura 2B) e suportes de metal (Figura 2C), que proporciona proteção e condições estáveis às obras de arte expostas, protegem, inclusive, de possíveis efeitos ocasionados pela presença de paredes falsas feitas em MDF, que divide a sala, pois este é considerado material inadequado, em decorrência da grande presença de voláteis, como o formaldeído, em sua manufatura (STANNIFORTH *et al*, 2011).



Figura 2 - Mobiliário da sala Ruy Meira, A - Mapoteca, B - Trainel, C - Suporte de metal. Fonte: produção das autoras, 2016

As obras acondicionadas no *passe-partout* são armazenadas nas mapotecas e trainéis, e quando não estão sendo utilizadas, as gavetas ficam recolhidas em uma caixa, fazendo com que estas reajam o mínimo possível com o meio externo, e fiquem protegidas da luz e dos efeitos diretos do ambiente. Nos suportes de metal, são expostas esculturas e, nas paredes falsas, são expostas algumas obras com e sem molduras. Nesses casos, as obras são mais suscetíveis à deterioração em decorrência de altos índices de variações e contato com os voláteis (formaldeído), que podem estar sendo liberados no ambiente, o qual, em longo prazo, podem trazer danos irreversíveis (*Ibidem*, 2011).

Outro museu analisado foi o Museu de Arte de Belém, instalado no Palácio Antônio Lemos e também integra o Centro Histórico da cidade, porém, ao contrário do Museu anterior, este fica próximo a uma via bastante movimentada (Figura 3A), e isto pode gerar o acúmulo de sujeira dentro das salas expositivas devido à poluição atmosférica, um dos agentes de degradação a ser evitado (FRONER; SOUZA, 2008).

A sala analisada é conhecida como “Salão dourado” e fica localizada no andar superior (Figura 3B). Nela, a exposição é composta de diversos mobiliários referentes à *Belle Époque*. O piso é de madeira, as paredes revestidas de chapas metálicas, o forro de gesso, e possui uma porta de entrada de madeira, que, por ficar aberta constantemente, não isola a área do meio externo. E, assim como no museu anterior, pode atrapalhar o desempenho do aparelho de climatização (desumificador). As janelas possuem abertura dupla, sendo que a que dá acesso direto à área externa fica fechada e, como medida de conservação preventiva, possui filtros contra radiação ultravioleta (Figura 3C), pois, apesar destes, é possível aproveitar a luz natural para a exposição. Os filtros do MABE foram instalados há 6 anos, a manutenção é feita de acordo com a necessidade de cada filtro, e enquanto não estiverem danificados estruturalmente, estarão exercendo sua função.



Figura 3 - Área de estudo 2, Museu de Arte de Belém, A - Posição Geográfica do Prédio, B - Fachada do Prédio, com destaque para a localização da sala Ismael Nery, C - Visão geral da sala Ismael Nery. Fontes: A - Google Maps. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps>>; B e C - produção das autoras

No acervo, há um predomínio de madeira, essa tipologia de material que sofre bastante com o excesso de umidade e com variações dessa. Além dos problemas dimensionais, pode também aumentar a acidez, que é um dos vetores do processo de degradação natural, possibilitando, assim, a degradação ácida de materiais e dos compostos que estão diretamente em contato com a madeira (GIOVANELLA, 2009).

6. Comparação das estratégias de conservação

Os museus apresentam estratégias semelhantes de controle de climatização dos espaços expositivos, o Museu Casa das Onze Janelas utiliza dois condicionadores de ar e dois desumidificadores, enquanto o Museu de Arte de Belém utiliza apenas um desumidificador como aparelho de climatização. Ambos utilizam controle ambiental ativo (dependente de aparelhos) (GONÇALVES, 2016), porém, como o MABE não utiliza condicionadores de ar, o acervo fica em um ambiente com temperatura e umidade relativa o mais próxima possível do ambiente externo.

A média de temperatura no Museu Casa das Onze Janelas foi de 26,7°C. Como se trata de uma área expositiva, estes devem ser adequados tanto para a conservação quanto para o conforto dos visitantes, por exemplo, Stanniforth (1992) recomenda que a temperatura mantenha-se entre 18-25°C. Baseado nesses valores, a temperatura da sala encontra-se apenas um pouco elevada, porém se deve levar em consideração o clima da região que é naturalmente quente, tornando o valor mais aceitável do que em regiões mais frias, porém, quando comparada com a área externa, tendo em vista que a média da cidade foi de 32°C (INMET), percebe-se, então, que os níveis internos encontram-se 18% menos elevados do que o externo, em decorrência do uso dos aparelhos de climatização.

Além disso, a variação está estável, pois obteve média de 1°C, um resultado positivo, visto que é mais importante manter níveis estáveis de temperatura e umidade relativa, principalmente, em objetos higroscópicos, como é o caso de acervos formados, em especial, por materiais orgânicos. Esta baixa variação de temperatura, apesar do desligamento dos ar-condicionados no final do expediente, pode ser explicada devido às estruturas prediais, em especial, às mais antigas, que possuem paredes espessas, tendem a manter a temperatura interna estável por mais tempo, haja vista que os picos de temperatura foram durante o dia (horário mais elevado) e, nesse caso, os aparelhos estavam ligados, e isso mostra a necessidade de se ter diferentes estratégias de controle de temperatura para a sala ao longo do dia.

A temperatura interna do Museu de Arte de Belém obteve média de 30°C (STANNIFORTH, 1992), porém este museu não usa condicionadores de ar como estratégia de climatização, o alto valor está de acordo com a média da cidade, que é de 32°C (INMET). Já a média de variação apresentada foi de 0,9°C, semelhante ao museu anterior, reforçando a importância das estruturas arquitetônicas no controle da variação da temperatura ao longo do dia. Neste caso, entretanto, é importante ressaltar que os níveis internos e externo são praticamente os mesmos, e considerando a baixa variação anual da temperatura para a região (COSTA; MATTOS, 2000), o acervo pouco sofrerá com relação à instabilidade, o que auxilia, também, na estabilidade da umidade relativa, outro importante agente de deterioração.

Thomson (1986, p.88) recomenda que a umidade relativa de coleções mistas (objetos com materiais de diferentes tipologias) em trópicos úmidos, como exemplo a Amazônia, seja de 65%. Portanto, as médias encontradas de 81,5% de umidade relativa do Museu Casa das Onze Janelas e de 75,6% do MABE podem ser consideradas altas e prejudicial ao acervo, haja vista que os acervos orgânicos sofrem com a movimentação dimensional (CEN, 2008 p.07). Por isso um armazenamento eficaz é a melhor solução, principalmente, para as obras mais delicadas como as de papel, como o apresentado no Museu Casa das Onze Janelas, pois os objetos ficam protegidos, em especial, da climatização inadequada e da iluminação. Porém, quando o armazenamento não é feito de forma correta, este tem efeito direto sobre a vida útil do acervo (OGDEN, 2001, p.7).

A variação de umidade relativa do MABE está relativamente estável, com média de 5,6%, bem menor do que a encontrada no Museu Casa das Onze Janelas, que obteve média de variação de 11,9%, reforçando a não necessidade obrigatória da utilização de condicionadores de ar e o aproveitamento da própria estrutura predial como meio. Considerando o acervo, que é predominante de madeira, a estabilidade da umidade relativa é algo fundamental, pois o material tende “a se expandir e contrair de maneira muito mais intensa no sentido perpendicular às fibras do que no sentido das fibras” (FRASER; WINSOR; BALL, 2008, p.185).

Como em ambos os museus há utilização de desumidificador no controle da umidade relativa da sala, é importante lembrar que o Museu Casa das Onze Janelas, que possui o espaço analisado menor, tem 2 aparelhos, enquanto que o MABE possui apenas um, e nenhum tem funcionamento constante. Foi possível observar que, em ambos os casos, estes não controlam ou estabilizam os espaços. Porém, no caso do

Museu das Onze Janelas, isto fica mais evidente, o que é consequentemente perigoso, pois, apesar de garantir valores no médio ambiente, aproximadamente 13% abaixo do encontrado no meio externo, que em média é de 87%, a variação é bem maior em comparação ao MABE.

Este último, por sua vez, comprovou a ineficácia de um único aparelho na sala para a manutenção da umidade relativa, tal fato pôde ser comprovado com a análise do período do Carnaval de 2016, no qual o desumidificador ficou desligado durante 5 dias (6 a 10/02/2016). Quando foram comparadas as médias de umidade relativa com a semana anterior e durante o feriado, percebeu-se que os valores foram praticamente os mesmos, apresentando 75% na semana anterior e 74% durante. A ineficácia do aparelho deve ocorrer devido à falta de isolamento da sala, em conjunto com o tamanho da mesma, pois esta tem 494m³, sendo que aparelho tem capacidade para espaços de 300m³¹, ou seja, a manutenção de índices acima de 70% de umidade relativa favorece alterações químicas e o estabelecimento de fungos (RODRIGUES, 2007).

Com relação aos picos de umidade relativa, importante de serem demarcados, para que os museus possam desenvolver estratégias diferentes ao longo dia, como forma de manter o máximo de estabilidade possível deste nível, os resultados foram diferentes entre os Museus. No Museu Casa das Onze Janelas, o período foi durante a noite, quando este estava fechado, tal fato pode ser explicado devido ao desligamento dos aparelhos e ausência de vedação das janelas, isso faz com que o ar da área externa entre, alterando, assim, os níveis de umidade relativa interior (BRADLEY, 1992). No MABE, o período de elevação da umidade foi durante o dia, quando o desumidificador estava ligado, provando, mais uma vez, sua ineficiência, e mostrando que as estruturas prediais são as verdadeiras controladoras do ambiente.

Analisando a temperatura e a umidade relativa de ambos os museus durante os quatro meses de coleta (Tabela 1), percebeu-se que, no último mês, a temperatura baixou, enquanto a umidade relativa se elevou consideravelmente. Esse processo decorre do período de intensificação das chuvas em Belém, que tendem a elevar a umidade relativa do ar, reforçando o caráter sinérgico dos fatores, logo, devem ser controlados em conjunto. No MABE, os níveis de temperatura mantiveram-se mais estáveis em comparação ao Museu Casa das Onze Janelas, devido à ausência de ar

¹ Informação retirada do site da Empresa Arsec, fabricante do desumidificador. Disponível em: <www.arsec.com.br/14/index.php?route=product/product&product_id=94>. Acesso em: 10 jan. 2017.

condicionado, porém, a umidade relativa elevou-se bastante, em decorrência da ineficiência do desumidificador. Nesses meses, o cuidado com a umidade deve ser redobrado, pois pode não só haver a proliferação de pragas, como o estabelecimento de outros agentes de deterioração, que poderão vir a danificar o acervo (RICKMAN; BALL, 2005). Com maior atenção ao Museu Casa das Onze Janelas, o qual possui índices mais elevados que o MABE, e além da utilização não constante do desumidificador, é importante salientar a proximidade do rio e da vegetação do entorno, reforçando a influência que o ambiente externo possui no interno (GONÇALVES; SOUZA; FRONER, 2008),.

O uso de aparelhos de climatização, como condicionadores de ar, é a solução mais cara, e se esse for o método de controle escolhido, deve permanecer ligado em tempo integral, inclusive nos dias em que o museu estiver fechado (CHEUNG, 2008). Enquanto que o uso de desumidificadores sem controle de temperatura é, sem dúvida, a solução mais barata e que causa menos variação, porém é necessária a manutenção, ajuste ao espaço e monitoramento constante do mesmo, para garantir sua eficácia (RYHL-SVENDSEN *et al*, 2010).

Tabela 1 - Dados de temperatura e umidade do Museu Casa das Onze Janelas e do Museu de Arte de Belém. Fonte: Produção das autoras, 2017

	Museu Casa das Onze Janelas				Museu de Arte de Belém				Diferença entre os índices levantados nos dois museus			
	Dez	Jan	Fev	Mar	Dez	Jan	Fev	Mar	Dez	Jan	Fev	Mar
Temperatura	27,6°C	27°C	26,3°C	25,9°C	30,5°C	30,1°C	29,7°C	29,3°C	2,9°C	3,1°C	3,4°C	3,4 °C
Umidade relativa	79,4%	79,8%	82,4%	84,1%	72,3%	74,7%	76,1%	79,3%	7,1%	5,1%	6,3%	4,8%

O uso excessivo de aparelhos de climatização e a adoção de níveis rigorosos de temperatura e umidade são um sistema difícil de ser mantido, principalmente, quando há empréstimo do acervo, pois se as demandas de conservação das obras não forem atendidas, isto pode causar efeitos danosos, portanto, em primeiro lugar, é necessário compreender as reais necessidades de conservação dos objetos, que têm requisitos muito diferentes e podem ter sido expostos a diferentes condições ambientais no passado (CASSAR, 2011).

7. Considerações finais

A pesquisa concentrou-se em objetos orgânicos, pois este material está suscetível aos agentes de deterioração e, por isso, analisou-se a climatização em museus da Amazônia, onde o clima é considerado inadequado para a preservação de acervos museológicos, pois está fora dos padrões estabelecidos na bibliografia internacional.

Logo, é possível observar que diferentes estratégias de conservação de acervos orgânicos podem ser utilizadas, e estas devem ser adequadas, de forma a garantir a sua permanência, pois seguir padrões que são eficazes em outro clima não é a melhor solução. O importante é que estas estratégias sejam conscientes, em especial, de diretrizes básicas, como a variação, que é um dano mais perigoso do que um índice “inadequado”, porém constante, para que, assim, as ações dos agentes de deterioração sejam minimizados, e o processo de musealização seja eficaz, bem como os acervos sejam estudados e apreciados hoje, e o máximo possível para o amanhã.

O armazenamento planejado, dentro de critérios para a conservação de acervos, como o Gabinete de Papéis, empregado no Museu Casa das Onze Janelas, é um excelente exemplo da criação de estratégias de conservação em climas considerados tão adversos como o da Amazônia, vide o fato que, desde a implantação, em 2002, estes mantêm os objetos em perfeito estado de conservação, apesar de nada ter sido modificado desde então, confirmando a eficácia do método para a conservação de acervos tão delicados. Porém, os objetos que não estão protegidos pelo sistema, sofrem com as variações e com os índices elevados de temperatura e umidade e, para estes, é preciso minimizar as variações ambientais do médio ambiente. Observa-se, também, que o controle do ambiente sem o uso excessivo de aparelhos de climatização, como é no MABE, mostra-se eficaz e atesta a influência positiva que as estruturas prediais possuem na conservação de acervos museológicos, pois estes estão em bom estado e com índices de temperatura e umidade relativa bastante estáveis, tanto quanto o natural da região.

Portanto, este trabalho é a primeira iniciativa de análise da climatização em acervos de artes na Amazônia, e nos mostra que, apesar dos altos índices de temperatura e umidade relativa, o importante é que os acervos sejam mantidos em condições estáveis, pois os materiais que compõem o acervo, em geral, são provenientes da própria região e já estão aclimatados com estes níveis. E somente o aumento das pesquisas referentes à climatização de espaços, em conjunto com

análises de comportamento dos materiais ao longo do tempo nessas condições, poderão aprimorar as informações até o momento disponíveis, possibilitando a melhor salvaguarda do patrimônio amazônico nas suas próprias instituições.

Referências

BASTOS, Therezinha Xavier; PACHECO, Nilza Araújo; NECHET, Dimitrie; SÁ, Tatiana Deane de Abreu. *Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 31p.

BRADLEY, Susan M.. Conservation aspects of storage and display. In: THOMPSON, John M.. *A Manual of curatorship: a guide to museum practice*. 2nd Edition. London: Butterworth Heinemann, 1992. 756 p.

BRASIL. *Lei nº 11.904*, de 14 de janeiro de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11904.htm>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRUNO, Cristina. Formas de Humanidade: Concepção e desafios da musealização. *Cadernos de Sociomuseologia*, v.9, n.9, p.55-73, june 2009.

CARVALHO, Priscila Ribeiro de. Conservação preventiva e sua aplicabilidade: análise em vitrines testes em ambiente não climatizado. *Monografia* (Graduação). Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

CASSAR, May. Energy Reduction and the Conservation of Cultural Heritage: A Review of Past, Present and Forthcoming Initiatives. *International Preservation News*, n.55, December, 2011.

CASSARES, Norma Ciaflone; PETRELLA, Yara Lúcia Mello Moreira. Influência da radiação de luz sobre acervos museológicos. *Anais do Museu Paulista*, v.8/9. p.177-192, 2000-2001. Editado em 2003.

CEN – Comité Européen de Normalisation (Org). *Conservations of cultural property: specifications for temperature and relative humidity to limit climate-induced mechanical damage in organic hygroscopic materials*. Bruxelas, 2008.

CHEUNG, Kwok Chiu. A importância do controle climático em museus. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, n.18, p.299-306, 2008.

COSTA, Antonio Carlos Lôla; MATTOS, Arthur. Variações sazonais da ilha de calor urbana na cidade de Belém – PA. CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11., 2000. Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBMET, 2000. p.2357-2365.

CURY, Marília Xavier. Museu, filho de Orfeu, e a musealização. In: ICOFOM LAM 99: Museologia, filosofia e identidade na América Latina e no Caribe. ENCONTRO REGIONAL, 7., 1999. Coro, Venezuela. Documentos de Trabalho. Coro, 1999. p.50-55.

DESVALLÉES, André; MAIRESSE, François. *Conceitos-chave de Museologia*. Comitê Internacional de Museus. São Paulo: Pinacoteca. 2013. 100p.

FRONER, Yacy-Ara; SOUZA, Luiz Antônio Cruz. *Controle de pragas*. Belo Horizonte: LACICOR - EBA - UFMG, 2008. 24 p.

GIOVANELLA, Rodrigo. Propriedades tecnológicas da madeira relacionadas com a preservação e restauração do patrimônio histórico. *Tuiuti: Ciência e Cultura*, Curitiba, n.41, p.97-105, jan. - jun. 2009.

GONÇALVES, Willi de Barros; SOUZA, Luiz Antônio Cruz; FRONER, Yacy-Ara. *Edifícios que abrigam coleções*. Belo Horizonte: LACICOR - EBA - UFMG, 2008. 43p.

GONÇALVES, Willi de Barros. Interfaces e conflitos entre o conforto ambiental humano e a conservação preventiva do acervo em edifícios que abrigam coleções. *Museologia e Patrimônio*, v.9, n.2, p.10-27, 2016. Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/481/537>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

GUICHEN, Gâel de. La conservation preventive: un changement profond de mentalité. In: *Cahiers d'études du Comité de conservation del'Icom* (ICOM-CC), 1995.

Instituto Nacional de Meteorologia. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>>. Acesso em: 01 dez. 2016.

MICHALSKI, Stefan. Relative Humidity: a discussion of correct/incorrect values. In: CAPLE, Chris. *Preventive Conservation in Museums*. USA/Canada: Routledge, 2011. p.25.

OGDEN, Sherelyn. (Org). *Armazenagem e manuseio*. 2ed. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001. 49p.

PAULA, Tereza Cristina Toledo. De Plenderleith a Al Gore: o ideário vigente na conservação de bens culturais móveis no século XXI. *Anais do Museu Paulista*, v.16, n.2, p. 241-264, jul-dez 2008.

RIBEIRO, Marina Byrro. A importância do edifício para o conforto e o controle ambientais nos museus. Seminário de Investigação em Museologia dos Países de Língua Portuguesa e Espanhola, 1., Porto, 2010. *Actas...* Porto: Universidade do Porto, 2010. p.402-413.

RICKMAN, Catherine; BALL, Stephen. Conservação de obras de arte em papel: gravuras, desenhos e aquarelas. In: *Conservação de Coleções / Museums, Libraries and Archives Council*; [tradução Maurício O. Santos e Patrícia Souza]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: [Fundação] Vitae, 2005. p.103-110.

RODRIGUES, Maria Solange. Preservação e conservação de acervos bibliográficos. Encontro Nacional dos Usuários da Rede Pergamum, 9., Curitiba, 2007. *Anais...* Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2007. p.4-59.

RYHL-SVENDSEN, Morten. JENSEN, Lars Aasbjerg. LARSEN, PoulKlenz e PADFIELD, Tim. *Does a standard temperature need to be constant?* Going Green conference, British Museum, 2010.

SANTOS, Liliane Bispo do; LOUREIRO, Maria Lúcia de Niemeyer Matheus. Musealização como estratégia de preservação: Estudo de Caso sobre um previsor de marés. *Museologia e Patrimônio*, v.5, n.1, p.29-47, 2012. Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/211/187>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz. *Conservação Preventiva: Controle Ambiental*. Belo Horizonte: LACICOR - EBA 0 UFMG, 2008.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz; FRONER, Yacy-Ara. *Reconhecimento de materiais que compõem acervos*. Belo Horizonte: LACICOR - EBA - UFMG, 2008.

SOARES, Patrícia da Conceição Freitas. Insetos em museus; visitantes indesejados. Estudo de caso museu municipal de Penafiel. *Relatório de Projeto*. Universidade do Porto, 2012.

STANIFORTH, Sarah. Control and measurement of the environment. In: THOMPSON, John M. A.. *Manual of curatorship: a guide to museum practice*. 2nd Edition. London: ButterworthHeinemann, 1992. np.

STANNIFORTH, Sarah; JULIEN, Sophie; BULLOCK, Linda. Chemical agents of deterioration. In: CAPLE, Christopher. *Preventive Conservation in Museums*. Oxfordshire: Routledge, 2011. p.16.

THOMSON, Garry. *The museum environment*. 2nd. ed. London: Butterworths-Heinemann, 1986.

TOLEDO, Franciza Lima; BRITTO, Rosangela Marques; MAUÉS, Renata; VELOSO, Tânia. O Ambiente de papéis do Espaço Cultural Casa das Onze Janelas e a Conservação de Obras de Arte. In: Congresso da ABRACOR, 12., 2006, Fortaleza. Caderno de Resumo XII Congresso da ABRACOR, 2006.

Data de recebimento: 14.08.2017

Data de aceite: 15.11.2017