

Reconstrução digital como ferramenta educativa para o ensino do patrimônio arquitetônico moderno na Amazônia: as casas de Severiano Porto

Digital reconstruction as an educational tool for teaching modern architectural heritage in the Amazon: the houses of Severiano Porto

Lúcio Tiago Maurilo Torres¹ , Marcos Paulo Cereto¹ , Claudete Barbosa Ruschival¹ 

RESUMO

Este estudo apresenta uma pesquisa-ação que investiga o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) como recurso didático para o ensino do patrimônio arquitetônico moderno na Amazônia. O arquiteto Severiano Mário Porto desenvolveu projetos de grande relevância na região, muitos dos quais foram demolidos ou descaracterizados. Diante desse cenário, este trabalho realizou a reconstrução digital de três obras emblemáticas: Casa do Cafundó, Residência Recife e Casa Schuster. O objetivo é investigar as potencialidades da modelagem e renderização 3D como estratégias de salvaguarda e difusão desse legado. Os resultados demonstram que os modelos digitais apresentam alto potencial pedagógico, atuando como suportes de memória e ferramentas de visualização que superam as limitações do desenho técnico tradicional, contribuindo para a valorização do patrimônio moderno amazônico.

Palavras-chave: Reconstrução digital. Pesquisa-ação. Educação patrimonial. Arquitetura moderna. Severiano Porto.

ABSTRACT

This study presents an action research that investigates the use of information and communication technologies (ICTs) as a didactic resource for teaching modern architectural heritage in the Amazon. Architect Severiano Mário Porto developed highly relevant projects in the region, many of which were demolished or altered. Given this scenario, this work carried out the digital reconstruction of three emblematic works: Casa do Cafundó, Residência Recife, and Casa Schuster. The objective is to investigate the potential of 3D modeling and rendering as strategies for safeguarding and disseminating this legacy. The results indicate that digital models have high pedagogical potential, acting as memory supports and visualization tools that overcome the limitations of traditional technical drawing, contributing to the appreciation of the Amazonian modern heritage.

Keywords: Digital reconstruction. Action research. Heritage education. Modern architecture. Severiano Porto.

¹Universidade Federal do Amazonas – Manaus (AM), Brasil. E-mails: lucio.torres@ufam.edu.br; mcereto@ufam.edu.br; claudete@ufam.edu.br

Recebido em: 16/10/2025. Aceito em: 06/02/2026

INTRODUÇÃO

O patrimônio arquitetônico moderno na Amazônia constitui um campo singular de estudo, marcado pela confluência entre os ideais do movimento moderno internacional e as especificidades ambientais, culturais e sociais da região. Diferentemente de outros centros urbanos brasileiros, a produção arquitetônica amazônica desse período caracterizou-se pela busca de soluções construtivas adaptadas às condições climáticas adversas, à abundância de recursos naturais e à necessidade de dialogar com tradições locais (Cereto, 2020).

Nesse contexto, destaca-se a presença dos chamados “arquitetos peregrinos”, conceito formulado por Segawa (2014) para designar profissionais formados em outras regiões do país que migraram para áreas distantes dos grandes centros. Ao introduzirem e adaptarem princípios modernos às realidades locais, esses arquitetos desempenharam um papel decisivo na difusão do modernismo em outras regiões do Brasil, como no norte e no nordeste, estabelecendo uma ponte entre o discurso arquitetônico moderno e as práticas regionais.

Entre os arquitetos peregrinos, Severiano Mário Porto (1930–2020) consolidou-se como figura central na Amazônia. Reconhecido pela crítica, Porto desenvolveu projetos que combinaram racionalidade formal, experimentação tecnológica e profundo respeito ao ambiente natural. Como observa Lima (2017), sua trajetória profissional e biográfica e revela uma capacidade singular de traduzir a linguagem moderna para o contexto amazônico, conciliando princípios internacionais e saberes locais. Suas obras incluem edifícios institucionais, comerciais e residenciais, nos quais explorou estratégias de ventilação, sombreamento e integração com a paisagem. Entre os projetos de maior relevância, destacam-se a sede da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), projetada no início da década de 1970 e construída ao longo dos anos seguintes; o *campus* da Universidade do Amazonas, cujo Setor Norte foi desenvolvido a partir de 1973 e executado progressivamente até meados da década de 1980; e um conjunto de residências, como a Casa do Cafundó (1966–1967), a Residência Recife (1971) e a Casa Schuster (1977–1981), que se tornaram ícones da experimentação moderna na região (Cereto, 2020; 2023).

Contudo, a situação atual de parte significativa dessa produção revela um cenário de fragilidade em boa parte de suas obras. Algumas construções foram demolidas, descaracterizadas ou se encontram em estado de ruína, comprometendo não apenas sua integridade material, mas também a possibilidade de transmissão cultural e educativa de seus valores arquitetônicos. Essa condição de fragilidade física impõe um problema central: como garantir a transmissão do conhecimento sobre a arquitetura moderna na Amazônia quando seus exemplares físicos estão desaparecendo ou sendo modificados? A ausência de documentação acessível e didática dificulta o ensino dessa história, criando uma lacuna na formação de novos profissionais e na valorização cultural pela sociedade.

Diante dessa problemática, o estudo tem como objetivo investigar as potencialidades da reconstrução digital como estratégia de salvaguarda e difusão do patrimônio cultural moderno amazônico. Busca-se analisar como as TIC, especificamente

a modelagem e renderização 3D, podem atuar como ferramentas de suporte pedagógico para o ensino de História e Teoria da Arquitetura, utilizando as residências de Severiano Porto como objetos de análise.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico organiza-se em cinco tópicos articulados para fundamentar o uso das TIC na educação do patrimônio arquitetônico moderno produzido na Amazônia. O tópico 2.1, Patrimônio Moderno na Amazônia, aborda a inserção e a adaptação da arquitetura moderna ao contexto climático, social e cultural amazônico, com destaque às obras de Severiano Mario Porto e à reinterpretação de princípios modernos por meio de soluções bioclimáticas. O tópico 2.2, O Moderno Digital na Amazônia, trata da atualização crítica desse legado via mediações tecnológicas que ampliam o acesso e o ensino diante de perdas e descaracterizações. O tópico 2.3, Tecnologias Digitais e Educação Patrimonial, discute o potencial das ferramentas digitais (como modelagem 3D) não apenas como registro técnico, mas como suportes de memória e engajamento cognitivo essenciais para o ensino. O tópico 2.4, A (Re)construção Digital e o (Re)desenho, demonstra como o processo de modelagem atua como procedimento investigativo e pedagógico, recompondo espacialidades e tornando visíveis as decisões projetuais. Por fim, o tópico 2.5, O Legado Digital, aborda a formação de acervos acessíveis e críticos (inventários e bancos de dados) voltados à preservação, difusão e aprendizagem em História e Teoria da Arquitetura.

Patrimônio moderno na Amazônia

A arquitetura moderna, ao se inserir no contexto amazônico, foi além dos paradigmas estéticos e funcionais, tendo sido exigida uma profunda reinterpretação de seus princípios para dialogar com as especificidades climáticas, sociais e culturais da região. Esse processo de adaptação deu origem a um valioso corpo de obras que hoje constitui um patrimônio moderno, caracterizado pela busca de soluções inovadoras e sustentáveis. Longe de uma reprodução acrítica, os arquitetos que atuaram na região foram compelidos a desenvolver uma linguagem própria, que absorvesse e valorizasse o saber-fazer local.

Nesse contexto, as obras de Severiano Mário Porto emergem como marcos fundamentais. Ao se estabelecer em Manaus na segunda metade da década de 1960, Porto apresentou para a elite burguesa novas ideias de tratamento dos espaços e utilização dos materiais locais, por meio de uma profunda imersão no contexto amazônico (Cereto, 2020). Sua arquitetura ilustra a capacidade de conciliar a racionalidade moderna com a funcionalidade bioclimática e a identidade cultural, integrando materiais autóctones, como a madeira, e técnicas construtivas vernáculas, aprendidas com os “caboclos”, em projetos que respondiam de forma eficaz às condições ambientais (Neves, 2006). Uma das estratégias mais proeminentes na arquitetura moderna amazônica, e particularmente na obra de Porto, é o aproveitamento da ventilação natural.

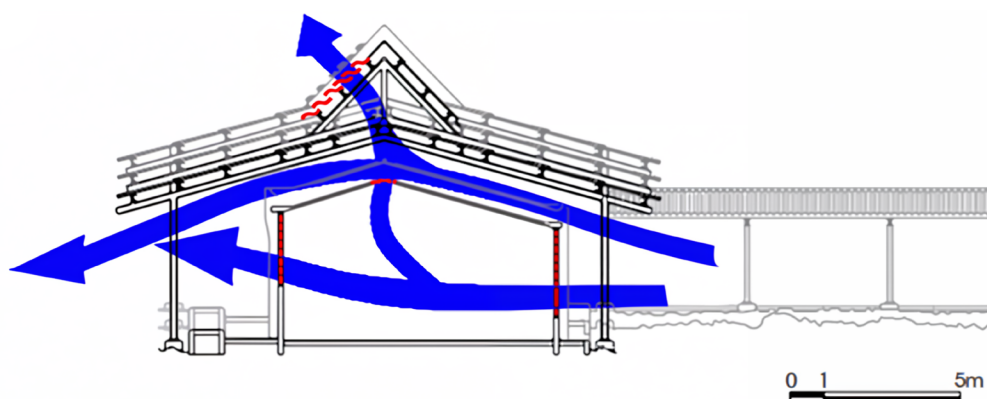
Em um clima quente e úmido, a ventilação cruzada e o efeito chaminé tornam-se recursos essenciais para o conforto térmico, minimizando a dependência de sistemas mecânicos de climatização (Neves, 2006). A concepção de aberturas amplas e estrategicamente posicionadas, a elevação das construções do solo (pilotis) e a criação de espaços vazados e permeáveis são exemplos de soluções que promovem a circulação constante do ar (Neves, 2006). Além disso, a arquitetura moderna na Amazônia buscou uma relação harmoniosa com o entorno natural.

A integração da edificação com a paisagem, a preservação da vegetação existente e a valorização dos recursos hídricos são elementos recorrentes. A madeira amazônica, abundante e de grande potencial construtivo, relegada nas construções feitas na cidade, virou elemento expressivo que confere identidade e sustentabilidade às obras. Essa escolha material, aliada a técnicas construtivas adaptadas, revela um compromisso com a eficiência energética e a redução do impacto ambiental (Neves, 2006).

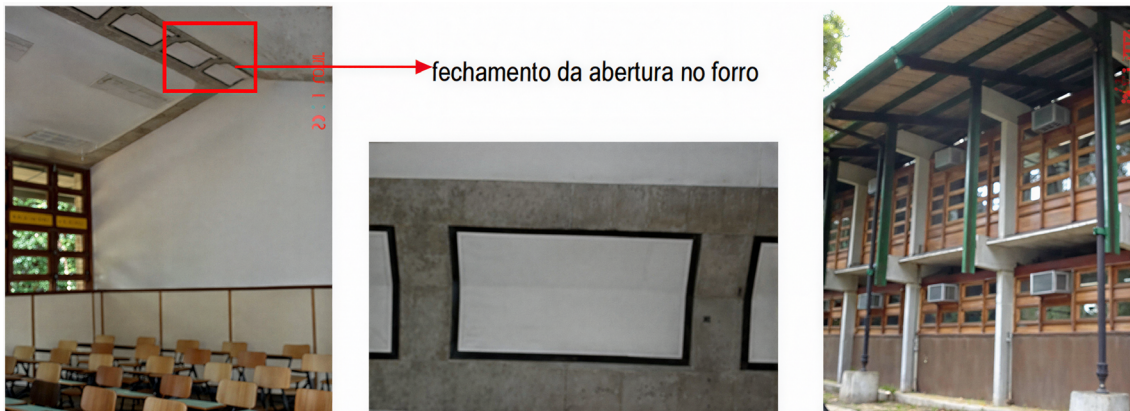
Os aspectos estéticos e funcionais dessas obras não apenas enriquecem o panorama arquitetônico brasileiro, mas também oferecem contribuições significativas para o debate global sobre arquitetura em regiões tropicais. A capacidade de gerar conforto ambiental passivamente, com base em estratégias técnicas, recursos naturais e materiais locais, resalta a relevância dessas experiências para a construção de um futuro mais sustentável e adaptado aos desafios climáticos contemporâneos. Essas foram as principais contribuições que Severiano trouxe por meio de suas obras para o contexto da Região Norte.

Apesar de seu valor intrínseco, o patrimônio moderno na Amazônia enfrenta sérios desafios de preservação. A ausência de políticas consistentes de proteção, somada à especulação imobiliária e à falta de reconhecimento público, tem levado a demolições indiscriminadas, descaracterizações e intervenções inadequadas. Obras fundamentais para a memória regional e para a história da arquitetura brasileira estão em risco, perdendo-se não apenas edifícios, mas também o conhecimento e as soluções bioclimáticas neles incorporadas.

Exemplos incluem o Campus da Universidade do Amazonas, onde a instalação de ar-condicionado em todos os ambientes fechados resultou na vedação de aberturas zenitais (Figuras 1 e 2) e no fechamento de forros, interrompendo o fluxo de ventilação natural projetado originalmente por Porto, além de problemas de manutenção como enegrecimento das telhas e quebra de esquadrias (Neves, 2006).



Fonte: Neves (2006, p. 100).
Figura 1. Aberturas Zenitais.



Fonte: Neves (2006, p. 104).

Figura 2. Vedação das salas e aparelhos de ar-condicionado.

Da mesma forma, a Sede da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa) sofreu modificações após um incêndio, com a adição de brises móveis e instalação de equipamentos de refrigeração nos ambientes fechados (Neves, 2006). Nas Aldeias Infantis SOS Brasil, intervenções semelhantes alteraram o desempenho térmico original, evidenciando a descaracterização progressiva dessas estruturas (Neves, 2006). Diante desse cenário, as TIC emergem como ferramentas cruciais para a salvaguarda e valorização desse patrimônio (Torres *et al.*, 2024).

O registro digital, por meio de levantamentos 3D, fotogrametria e modelagem paramétrica, permite documentar detalhadamente as obras, criando um acervo virtual que transcende as limitações físicas. A reconstrução digital possibilita a visualização de edifícios demolidos ou descaracterizados, resgatando sua forma original e suas soluções construtivas. Além disso, as TIC são poderosas ferramentas de ensino e divulgação, permitindo que esse patrimônio seja acessível a um público mais amplo, fomentando a conscientização sobre sua importância e incentivando a pesquisa e a inovação inspiradas em suas soluções. A aplicação dessas tecnologias é fundamental para garantir que o legado da arquitetura moderna amazônica, com suas estratégias de adaptação e sustentabilidade, continue a inspirar as futuras gerações de arquitetos e urbanistas.

O moderno digital na Amazônia

Severiano Porto consolidou-se como um dos principais expoentes da arquitetura moderna na Amazônia. Suas obras articulam princípios do movimento moderno com técnicas construtivas regionais, conciliando racionalidade arquitetônica e sensibilidade ao contexto ambiental e sociocultural da região (Bastos; Zein, 2011). Nesse sentido, as Casas de Severiano são recortes que representam períodos da carreira do arquiteto no norte do Brasil, refletindo fases distintas de sua consolidação profissional e de sua abordagem da arquitetura moderna feita na Amazônia (Cereto, 2020). Destaca-se a evolução formal e técnica de suas obras, a fim de adaptá-las às melhores condições climáticas, aos materiais e as técnicas construtivas locais.

Apesar de sua relevância histórica, o legado de Porto enfrenta barreiras significativas. Algumas de suas construções foram demolidas, descaracterizadas ou apresentam estado avançado de deterioração. Dessa forma, ocorrem a perda de referências materiais e a restrição do acesso ao conhecimento sobre sua produção.

Ainda que existam iniciativas relevantes de salvaguarda dos documentos físicos e de digitalização do acervo de Severiano, como o Nama e o Projeto Casas Brasileiras do Século XX, persiste a necessidade de ampliar sua inserção em práticas pedagógicas e em estratégias de educação patrimonial da arquitetura moderna brasileira feita na Amazônia. A lacuna não se limita à preservação documental em si, mas à conversão desses registros em recursos didáticos acessíveis, interativos e criativos, capazes de potencializar processos de aprendizagem e estimular novas formas de apropriação cultural.

A reconstrução digital constitui-se como alternativa metodológica para mediar a relação entre patrimônio ameaçado e práticas de documentação de um bem (Torres *et al.*, 2024). Com o uso das TIC, como modelagem tridimensional, renderização e visualização interativa, torna-se possível recompor espacial e simbolicamente obras em risco de desaparecimento. Nesse aspecto, diretrizes internacionais, como a Carta de Londres de 2009 (London Charter for the Computer, 2009), orientam tais procedimentos, assegurando transparência e rigor científico. Nesse contexto, o moderno digital “é uma metáfora para expressar a importância da valorização da arquitetura moderna no atual estágio do capitalismo e no contexto da Indústria 4.0” (Paiva, 2022, p. 2). Ademais, é capaz de ampliar a difusão e a interpretação crítica das obras.

A apropriação pedagógica desses modelos digitais revela-se estratégica para a educação patrimonial. No âmbito acadêmico, permite explorar aspectos formais, construtivos e ambientais das obras de Porto, favorecendo abordagens interdisciplinares em matérias dos cursos de arquitetura e engenharia civil. Ao integrar recursos digitais interativos às práticas de ensino, estimula-se a aprendizagem criativa e crítica, reforçando o papel das TIC como mediadoras de processos educativos que valorizam o patrimônio moderno amazônico, ou seja, feito na Amazônia.

O “moderno digital na Amazônia”, materializado na reconstrução das residências de Severiano Porto, evidencia a capacidade das tecnologias digitais de atuarem como instrumentos de preservação, difusão e ensino. Mais do que reproduções virtuais, esses modelos constituem ferramentas educativas e culturais, que contribuem para a valorização da memória coletiva e para a ampliação do acesso ao patrimônio moderno amazônico em escala local e global.

Tecnologias digitais e educação patrimonial

As tecnologias digitais, particularmente a modelagem 3D e a renderização, tornaram-se ferramentas essenciais para a Educação Patrimonial, transformando a maneira como a sociedade interage e valoriza o patrimônio cultural. Conforme apontam Bastiani *et al.* (2023), esses recursos preenchem a lacuna entre a preservação técnica e o engajamento público, servindo não apenas como repositórios de informações, mas como meios ativos para a construção da memória coletiva.

No contexto de edificações desaparecidas ou em ruínas, a reconstrução digital atua como estratégia de “restituição visual”. Cavalcanti (2019) define esses modelos como “suportes de memória”, capazes de recuperar a unidade visual de um edifício sem a necessidade de intervenções físicas falsas nas ruínas originais. Ao permitir que estudantes e pesquisadores visualizem o espaço construído em sua totalidade, a tecnologia ativa cognitivamente a compreensão da obra, superando a abstração dos desenhos técnicos bidimensionais.

Para que essas ferramentas sejam efetivas no ensino, contudo, é imperativo o rigor científico. Nogueira e Amorim (2020) destacam que a reconstrução digital deve basear-se em fontes diversas (iconografia, projetos, dados técnicos) para garantir a veracidade histórica. A distinção clara entre o que é evidência factual e o que é hipótese de reconstrução — diretriz central de documentos como a Carta de Londres — assegura que o modelo digital sirva como um documento histórico credível de aprendizado, e não apenas como experiência estética.

A (re)construção digital e o (re)desenho

A reconstrução digital não se restringe à geração de modelos; trata-se de um processo ativo de (re)desenho que recupera e interpreta criticamente obras arquitetônicas com base nas fontes disponíveis. Nesse movimento, as TIC operam como instrumentos de valorização, documentação e gestão do patrimônio (Paiva, 2022). Além disso, elas geram dados que se consolidam como recursos de pesquisa e difusão (Amorim, 2007; Amorim *et al.*, 2013).

No patrimônio moderno amazônico, a reconstrução digital atua como mediação cultural: além de recompor espacialidades perdidas, reconfigura visualmente as obras e projeta cenários de compreensão ampliada, em que o passado é atualizado por novas linguagens e técnicas. Mesmo quando algumas obras não existem mais, foram modificadas ou estão em ruínas, permanece possível estudá-las por meio das TIC (Torres *et al.*, 2024).

O processo de (re)construção implica escolhas metodológicas que combinam rigor técnico e sensibilidade interpretativa. Para assegurar transparência e reprodutibilidade, registrou-se o que se chama “*paradata*”, isto é, “processos humanos de compreensão e interpretação de objetos de dados”, segundo a Carta de Londres (London Charter for the Computer, 2009). Ou seja, o que foi tomado como dado confiável conforme desenhos e fotografias de época; o que foi inferido por analogia com outras obras de Severiano Porto, como materiais e soluções técnicas.

A validação considerou a aderência às fontes documentais e a coerência tipológica/bioclimática. Nesse ponto, o (re)desenho não é uma cópia, mas uma tradução crítica que torna visíveis camadas projetuais por vezes obscurecidas pelo tempo, pela degradação física ou por lacunas de documentação. Do ponto de vista educacional, o (re)desenho é ferramenta ativa de aprendizagem. Como assinala Paiva (2022), a prática de redesenhar é chave interpretativa para história, teoria e crítica do projeto.

Em atividades de aprendizagem baseada em projetos (ABP), segundo Masson *et al.* (2012, p. 1), essa

metodologia propicia uma aprendizagem inserida no contexto educacional, na qual o aluno é agente na produção do seu conhecimento, rompendo com a forma rígida e preestabelecida do desenvolvimento dos conteúdos, mas possibilitando que os mesmos sejam incorporados durante o desenvolvimento do projeto.

Estudantes e pesquisadores exploram, manipulam e reinterpretem o patrimônio moderno amazônico, desenvolvendo competências técnicas (modelagem, leitura e interpretação de projeto, topografia, compreensão de sistemas de ventilação/sombreamento etc.) e competências críticas (contexto, materialidade, sustentabilidade).

Assim, a (re)construção digital e o (re)desenho configuram-se como estratégias integradas de preservação e difusão do patrimônio moderno amazônico. Mais que registros técnicos, resultam em narrativas visuais e pedagógicas que articulam memória, inovação e educação, assegurando que o legado de Severiano Porto seja transmitido e reinterpretado em diálogo com as demandas contemporâneas.

O legado digital

A incorporação das TIC ao patrimônio arquitetônico possibilitou representações digitais que vão além do simples registro gráfico. Nesse contexto, o *Building Information Modeling* (BIM), inicialmente concebido para a AEC, foi expandido para a documentação de bens culturais, dando origem ao *Heritage Building Information Modelling* (HBIM) (Torres *et al.*, 2024). Essa metodologia reúne dados históricos, gráficos e técnicos em um ambiente digital, favorecendo tanto a conservação e a análise quanto a gestão do patrimônio.

Paralelamente, outras práticas digitais como a modelagem tridimensional e a renderização têm ampliado as formas de documentar e comunicar a arquitetura moderna brasileira. “Assim como a modelagem paramétrica em BIM é um produto documental, a renderização de imagens estáticas de um patrimônio arquitetônico também é” (Torres *et al.*, 2024, p. 4). Tais recursos possibilitam o redesenho de obras em diferentes níveis de fidelidade e interpretação, garantindo a visualização de espacialidades perdidas ou que foram alteradas ao longo do tempo.

O conceito de “legado digital” está, portanto, associado à capacidade dessas tecnologias de produzir acervos acessíveis, reprodutíveis e críticos. Ao viabilizarem inventários digitais, bancos de dados tridimensionais e narrativas visuais, as TIC asseguram não apenas a preservação simbólica de obras em risco de desaparecimento, mas também a sua difusão em contextos educacionais e culturais. Essa dimensão amplia o alcance da memória arquitetônica amazônica, projetando-a em novas plataformas de ensino e comunicação.

Por fim, o legado digital revela-se como campo em expansão que demanda tanto rigor técnico quanto abordagens criativas. Sua consolidação depende da articulação entre pesquisa acadêmica, políticas públicas e iniciativas culturais capazes de assegurar a manutenção, a atualização e a ampla difusão desses acervos digitais.

Nesse sentido, o legado digital não deve ser compreendido apenas como recurso técnico de preservação, mas como instrumento de mediação cultural e educativa, capaz de integrar inovação tecnológica, valorização patrimonial e processos criativos de aprendizagem.

METODOLOGIA

A pesquisa adota a abordagem metodológica da pesquisa-ação. Segundo Thiollent (2011), esse método distingue-se de um estudo de caso por associar a investigação empírica a uma ação concreta, entrelaçando objetivos práticos e a produção de conhecimento. Neste trabalho, essa intervenção materializa-se na reconstrução digital das residências, desenvolvida pelos pesquisadores não apenas como registro técnico, mas como solução prática para o problema da escassez documental e da necessidade de novos suportes para o ensino.

Para a aplicação desse método, foram selecionadas três residências projetadas por Severiano Mario Porto, destacadas por sua relevância arquitetônica, histórica e cultural: a Casa do Cafundó (1966/1967) e a Residência Recife (1971), ambas já demolidas; e a Casa Schuster (1979/1981), que, embora exista, passou por reformas.

Todo o processo foi guiado pelos princípios estabelecidos na Carta de Londres (London Charter for the Computer, 2009), documento fundamental para a visualização computacional do patrimônio cultural. Esses princípios asseguram que as visualizações digitais sejam conduzidas com a mesma integridade intelectual e a precisão dos métodos tradicionais de pesquisa, ao mesmo tempo que reconhecem as especificidades e potencialidades das tecnologias digitais.

O objetivo metodológico consiste na compreensão detalhada das soluções projetuais de Severiano, bem como na salvaguarda do patrimônio moderno amazônico por meio de registros acessíveis a pesquisadores e estudantes. Essa abordagem possibilita tanto a análise aprofundada da arquitetura quanto a sua difusão via tecnologias digitais. Por fim, a análise comparativa fundamentou-se nos registros fotográficos e documentais dos acervos consultados, permitindo observar como as informações descrevem as obras em seu período original de existência ou antes das mudanças na arquitetura.

Procedimentos metodológicos: a Carta de Londres

A trajetória das cartas patrimoniais tem origem na Carta de Atenas (1931), seguida pela Carta de Veneza (1964) e, posteriormente, por outros documentos internacionais que definiram diretrizes específicas de preservação em consonância com o lugar e as transformações históricas e tecnológicas. Entre elas, destaca-se a Carta de Cracóvia (2000) como a primeira a incentivar o uso de tecnologias digitais na representação do patrimônio arqueológico, segundo Alencar (2013). Nesse percurso, os primeiros rascunhos da Carta de Londres surgiram em 2006, em um simpósio realizado na Academia Britânica, consolidando-se em 2009 com a versão 2.1, ainda vigente. Sua principal preocupação é aplicar rigor técnico e científico às pesquisas e reconstruções digitais, orientando-as por seis princípios: Implementação,

Objetivos e Métodos, Fontes de Investigação, Documentação, Sustentabilidade e Acesso (Torres *et al.*, 2024).

Os princípios da Carta de Londres definem procedimentos necessários à integridade das reconstruções digitais. O princípio de implementação reforça a adaptação das diretrizes às especificidades de cada projeto. Já o item objetivos e métodos sublinha que a visualização digital deve ser escolhida apenas quando for o meio mais adequado para responder a questões de pesquisa. O princípio das fontes de investigação garante a integridade intelectual, por meio da seleção crítica de dados e registros confiáveis. A documentação de todo o processo é exigida para assegurar transparência, reprodutibilidade e avaliação por outros pesquisadores. Os princípios de sustentabilidade e acesso, por sua vez, orientam a preservação em longo prazo e a difusão ampla e democrática das visualizações digitais.

Nesta pesquisa, a Carta de Londres foi tomada como referencial metodológico em todas as etapas do trabalho. A implementação ocorreu pela adaptação de suas diretrizes ao contexto da arquitetura moderna feita na Amazônia, representada pelas três casas de Severiano Porto escolhidas para este estudo, garantindo rigor desde a coleta de dados até a disseminação dos resultados. Quanto aos objetivos e métodos, a escolha pela modelagem 3D e pela renderização justificou-se pela necessidade de reconstruir digitalmente edificações demolidas ou que passaram por processo de reforma, como a Casa do Cafundó (1966–1967), a Residência Recife (1971) e a Casa Schuster (1977–1981). Para assegurar a integridade das reconstruções, as fontes de investigação utilizadas para coletas de informações, como projetos e fotografias, foram o Nama e o Projeto Casas Brasileiras do Século XX.

No que se refere à documentação, cada etapa do processo foi registrada, desde a coleta de informações até as decisões técnicas adotadas na modelagem tridimensional, o que garante transparência e permite a validação e reprodutibilidade por outros pesquisadores. O princípio da sustentabilidade orientou a utilização de formatos digitais acessíveis, assegurando a preservação da história de cada edificação em longo prazo. Finalmente, o princípio do acesso foi contemplado pela proposta de disponibilizar os modelos digitais ao público acadêmico e geral, ampliando o alcance cultural e educativo das obras de Severiano Porto.

A adoção da Carta de Londres, portanto, conferiu a este estudo uma base metodológica sólida, garantindo integridade intelectual, precisão técnica e clareza processual. Ao alinhar-se a esse documento, a pesquisa não apenas reconstrói digitalmente três residências emblemáticas de Severiano Porto, mas também contribui para o debate contemporâneo sobre ética, rigor e difusão do patrimônio moderno amazônico.

Justificativa para a escolha das residências estudadas

A arquitetura de Severiano Porto é reconhecida por sua integração com o ambiente amazônico e seus materiais locais, além de fazer uso de soluções técnicas para o conforto térmico apropriado à região. Essas práticas refletem uma profunda conexão e interpretação do contexto regional amazônico.

A escolha foi baseada em critérios que destacam sua relevância arquitetônica, histórica, cultural e estado de conservação, bem como sua representatividade no conjunto de obras de Severiano Porto.

A obra da Casa do Cafundó (Figura 3) foi concluída em 1967, no período em que o Estádio Vivaldo Lima estava em obras. Localizada em Manaus, a casa foi concebida para que servisse de residência provisória. Ela possuía uma varanda contínua por toda a fachada, em um balanço de 1,00 m, protegida por um beiral de 1,20 m (Cereto, 2020). Sua escolha para esta pesquisa deve-se a alguns fatores, como:



Fonte: Cereto (2020, p. 177).
Figura 3. Casa do Cafundó.

- Relevância arquitetônica: Segundo Cereto (2020), a Casa do Cafundó desempenhou um papel fundamental ao apresentar o trabalho de Severiano Porto à cidade de Manaus, estimulando reflexões sobre a arquitetura moderna brasileira na região. Além disso, ela se tornou referência urbana. Após a conclusão dessa residência, Porto recebeu convites para realizar outros projetos residenciais, o que pavimentou sua trajetória profissional na Amazônia (Cereto, 2020);
- Relevância histórica: A relevância histórica da Casa do Cafundó vai além da quebra de paradigmas que ela estimulou (Cereto, 2020). A casa foi a primeira morada de Severiano e sua família em Manaus, embora de caráter provisória. A partir de sua construção, Severiano Porto projetou-se como um arquiteto essencial na compreensão e valorização da arquitetura moderna brasileira adaptada à realidade amazônica. A repercussão desse projeto, conforme destaca Cereto (2020), contribuiu para o reconhecimento do arquiteto. Assim, a residência temporária tornou-se um marco histórico fundamental para a disseminação dos princípios da arquitetura moderna brasileira na Amazônia;

- Relevância cultural: A casa representa um ponto de ligação na relação entre a arquitetura moderna brasileira e a cultura regional de se construir uma habitação adaptada à Amazônia. Essa associação apresenta-se pelo emprego de elementos tradicionais dos ribeirinhos e indígenas, como o uso de madeira, técnicas construtivas adaptadas ao clima e soluções para o conforto térmico, no projeto que tem a racionalidade da arquitetura moderna. Dessa forma, Severiano Porto uniu a linguagem arquitetônica da escola moderna brasileira aos valores culturais da Região Norte;
- Estado de conservação: Atualmente, a casa não existe mais, o que torna sua reconstrução digital um reforço para a preservação de sua memória e legado.

A Residência Recife (Figura 4), projetada em 1971, foi a residência de caráter permanente para Severiano e sua família. Localizada em Manaus, a casa destaca-se por sua integração com a vegetação local e pelo uso de materiais como madeira e cobogós, que permitiam a ventilação interna constante. A escolha dessa residência justifica-se por:



Fonte: Acervo Pesquisa Casas Brasileiras.
Figura 4. Vista Fachada Residência Recife.

- Relevância arquitetônica: A Residência Recife representa o amadurecimento da prática projetual de Severiano Porto na Amazônia, evidenciando a consolidação de princípios arquitetônicos modernos adaptados ao contexto regional. O projeto demonstra soluções mais refinadas, como elementos — cobogós e painel de madeira que filtra os raios solares na fachada — e soluções construtivas que integraram a casa com a natureza, como a utilização do átrio amazônico, citado por Cereto (2020), a fim de manter o conforto térmico interno, aspectos essenciais da arquitetura em clima tropical úmido. Além disso, a casa reflete a busca por equilíbrio entre a linguagem da arquitetura moderna

brasileira — marcada pela racionalidade estrutural — e os saberes locais, como beirais apropriados para as chuvas e geração de sombras, fortalecendo o processo de síntese entre inovação tecnológica e tradição das casas ribeirinhas;

- Relevância histórica: Como residência permanente de Severiano Porto, a obra representa seu amadurecimento profissional desde sua chegada a Manaus, demonstrando a consolidação de sua linguagem arquitetônica e integração definitiva com a região amazônica. Ela foi premiada com o Prêmio Marcelo Roberto na IX Premiação Anual do Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB/RJ) em 1971, confirmando sua importância na produção arquitetônica moderna brasileira;
- Relevância cultural: A residência reforça a identidade cultural amazônica ao reinterpretar práticas construtivas tradicionais sob a ótica da arquitetura moderna brasileira. Além disso, o projeto valoriza materiais locais, como a pedra XXX — utilizada para apoiar a viga da escada (Cereto, 2020) — e a madeira, que também foi empregada na confecção do mobiliário (Cereto, 2020);
- Estado de conservação: A Residência Recife foi demolida em 2003, o que torna necessária sua reconstrução digital para a preservação de sua memória arquitetônica e cultural, bem como para possibilitar estudos futuros sobre sua relevância histórica e técnica.

A Casa Schuster (Figura 5) foi projetada em 1977 e teve suas obras concluídas em 1981. É a terceira casa escolhida para esta pesquisa. Está localizada no limite oeste da área urbana de Manaus (Cereto, 2020), e sua escolha para este trabalho baseia-se em:

- Relevância arquitetônica: A Casa Schuster representa um dos projetos residenciais mais maduros de Severiano Porto, evidenciando sua plena consolidação como arquiteto na Amazônia Cereto (2020). A implantação cuidadosa no



Fonte: Acervo Pesquisa Casas Brasileiras.
Figura 5. Vista Fachada Leste Casa Schuster.

terreno, com orientação no eixo leste-oeste e respeito à topografia, reflete uma atenção projetual voltada para o conforto térmico e a integração ao entorno natural (Cereto, 2020). A macrocobertura é um elemento de composição do projeto e protege a casa de insolação direta, chuvas intensas e quedas de galhos, por conta de sua estrutura robusta, além de abrigar elementos funcionais como a caixa d'água (Cereto, 2020). A racionalidade estrutural e formal revela uma arquitetura consistente, em conceito e técnicas desenvolvidas ao longo dos anos, e sensível ao contexto ambiental da mata do entorno;

- Relevância histórica: Projetada entre 1977 e 1981, a Casa Schuster marca o aprofundamento do diálogo entre Severiano Porto e o contexto amazônico, sendo fruto de uma relação de confiança com o seu parceiro de trabalhos, o topógrafo Robert Schuster. Após sua construção, a residência passou por intervenções que, em um primeiro momento, preservaram sua integridade, mas posteriormente resultaram em descaracterizações significativas (Cereto, 2023). Por isso, o estudo da Casa Schuster permite analisar tanto os princípios originais da arquitetura moderna regional quanto os riscos que esse patrimônio enfrenta com o tempo, reforçando a urgência de sua documentação e preservação digital;
- Relevância cultural: A Casa Schuster expressa os valores culturais da Amazônia, ao incorporar elementos vernaculares como o “chão de folhas”, o sombreamento natural e a relação visual com a copa das árvores (Cereto, 2020). A elevação da residência em relação ao solo e a permeabilidade visual entre interior e exterior criam uma vivência conectada ao ambiente florestal. Essa integração à paisagem e aos modos de habitar amazônicos demonstra como Severiano Porto reinterpretou técnicas e saberes regionais pelo viés da lógica moderna, gerando uma arquitetura de racionalidade moderna brasileira adequada ao contexto da Região Norte;
- Estado de conservação: Apesar de ter sofrido alterações posteriores que comprometeram sua originalidade, sua documentação e reconstrução digital possibilitam resgatar e valorizar sua forma original, garantindo a preservação de seu valor histórico e arquitetônico.

A seleção dessas três residências proporciona uma visão das etapas da carreira de Severiano Porto, ao mesmo tempo que destaca a variedade e riqueza das suas soluções arquitetônicas. Enquanto a Casa do Cafundó e a Residência Recife representam obras que já desapareceram, a Casa Schuster possibilita um estudo comparativo entre o estado original e as alterações sofridas ao longo do tempo. Juntas, essas casas oferecem um panorama completo da contribuição de Severiano Porto para a arquitetura moderna brasileira na Amazônia, destacando sua capacidade de integrar tradição, inovação e respeito ao meio ambiente. Além disso, elas exemplificam claramente as cinco diretrizes pedagógicas fundamentais para uma boa arquitetura na Amazônia identificadas por Cereto (2024): a relação entre forma e orientação solar, o respeito ao solo sagrado e intacto, o uso estratégico da macrocobertura, a interdependência entre o edifício e a vegetação e a adoção da ventilação cruzada.

RESULTADOS E ANÁLISES

Inicialmente, os três projetos foram organizados em pastas cronológicas. Em cada uma delas, os materiais foram estruturados em seis subpastas: (1) Fotografias, (2) Projetos, (3) BIM, (4) Reconstrução Digital, (5) Imagens Renderizadas e (6) Imagens Finais. Essa organização garantiu a rastreabilidade de cada etapa, do desenho original às imagens finalizadas, e facilitou o registro. Embora a subpasta (3) BIM integre o padrão de organização do acervo, a produção de modelos BIM não foi executada nesta pesquisa, as reconstruções digitais foram desenvolvidas por modelagem 3D e renderização.

O processo de modelagem no 3ds Max[®] foi configurado com unidades em centímetros para maior precisão, enquanto os arquivos originais com extensões de formato .dwg (Casa do Cafundó) ou .pdf (Residência Recife e Casa Schuster). As modelagens seguiram a ordem cronológica das obras, permitindo acompanhar a evolução da prática e aprimorar gradualmente as técnicas empregadas. Durante o redesenho, plantas, cortes e fachadas foram comparados com registros fotográficos, de modo a identificar incongruências e assegurar a fidelidade formal e construtiva.

Na renderização das cenas, com o uso do programa Corona Render[®], foram aplicadas texturas, iluminação e elementos de contexto natural. Materiais como madeira, pedra e cobogós refletiam soluções originais de Porto, reforçando a atmosfera das residências amazônicas. A pós-produção, realizada no Photoshop[®], possibilitou ajustes de cor, contraste e de montagem, como a retirada das folhas que adentravam a modelagem da casa (Figuras 6 e 7).



Figura 6. Sobreposição geométrica entre volumes.



Figura 7. Ajuste sobreposição entre volumes.

As reconstruções digitais resultantes não apenas recuperam obras que já não existem, mas também ofereceram uma versão crítica da Casa Schuster em seu estado original, antes das novas adaptações. Esse processo demonstrou que as TIC podem atuar como instrumentos de suporte à documentação e à educação patrimonial, ao transformarem registros técnicos em representações acessíveis e criativas. Assim, a reconstrução digital mostra-se não apenas como prática de preservação, mas também como estratégia de ensino e valorização do patrimônio moderno amazônico.

As reconstruções digitais (Figuras 8, 9 e 10) permitiram recriar, em ambiente virtual, três momentos distintos da produção residencial de Severiano Mário Porto. As imagens renderizadas resultantes, comparadas com fotografias e registros documentais, revelaram aspectos arquitetônicos essenciais, como o uso de beirais pronunciados, a integração da madeira como elemento estrutural e de acabamento e a incorporação de soluções de ventilação natural. No caso da Casa do Cafundó e da Residência Recife, os modelos digitais constituem-se como a única forma de resgatar a espacialidade original, permitindo novas leituras críticas sobre suas soluções projetuais. Já a Casa Schuster possibilitou sua visualização pré-reforma.

CONCLUSÃO

Os resultados mostram que as TIC aplicadas à reconstrução digital apresentam recursos com alto potencial didático para o ensino de Patrimônio Arquitetônico, sobretudo no ensino de Patrimônio Arquitetônico, História e Teoria da Arquitetura. Os modelos tridimensionais oferecem maior clareza do que plantas bidimensionais



Figura 8. Casa do Cafundó.



Figura 9. Residência Recife.

tradicionais, permitindo compreender relações espaciais, estratégias de sombreamento e integração com o entorno natural. Além disso, os modelos digitais podem ser explorados em sala de aula por meio de animações, realidade virtual ou plataformas interativas, enriquecendo a experiência do estudante e estimulando formas criativas de aprendizagem e representação. Comparados a visitas técnicas, que muitas vezes não são viáveis em razão da distância ou da perda material das obras, os modelos digitais constituem alternativa acessível e replicável, favorecendo a difusão do patrimônio moderno amazônico. Essa abordagem amplia a valorização do legado de Severiano Porto, inserindo-o em contextos pedagógicos nacionais e internacionais.

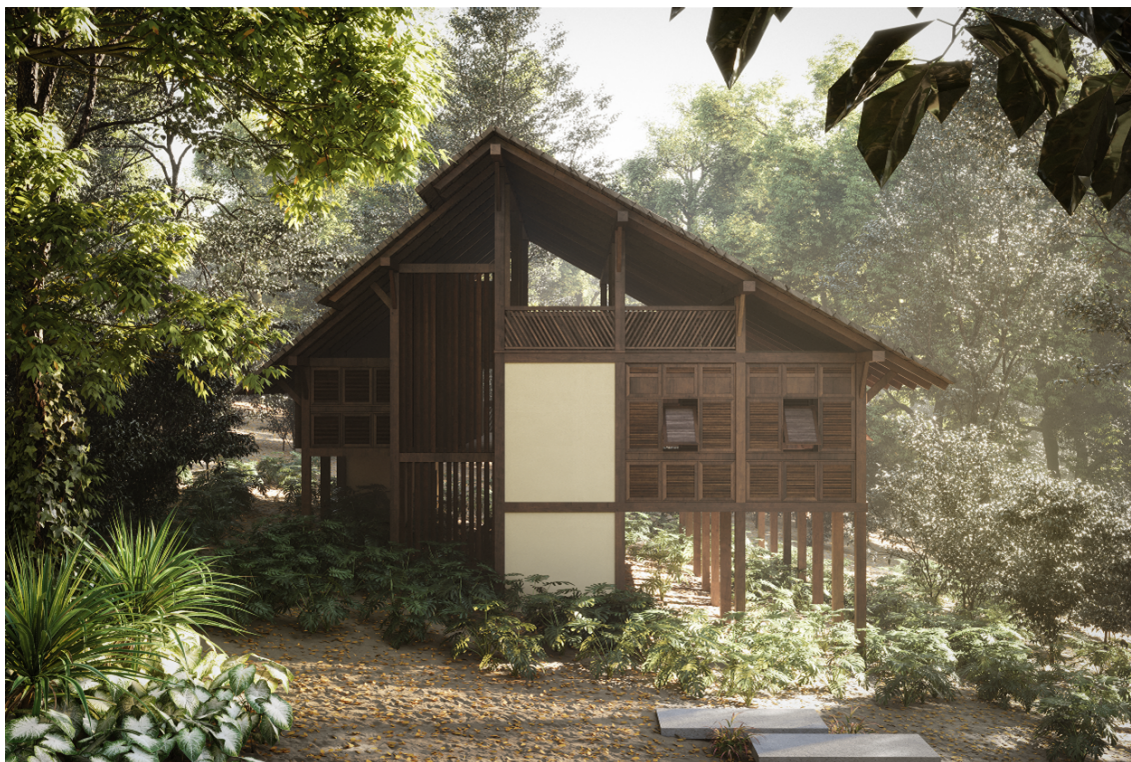


Figura 10. Casa Schuster.

O desenvolvimento das reconstruções digitais contou, em geral, com boa disponibilidade documental (pranchas e registros fotográficos), mas lacunas pontuais exigiram procedimentos de aproximação. Em aspectos como detalhes construtivos específicos, acabamentos e condições topográficas, adotaram-se inferências projetuais fundamentadas em comparação com outras obras de Severiano Porto, na literatura especializada e na coerência tipológica/bioclimática. Para preservar o rigor, *paradata* foram registrados, explicitando hipóteses, fontes e incertezas, o que assegurou transparência metodológica e confiabilidade dos modelos produzidos.

Questões técnicas também se colocaram como desafio, incluindo a compatibilização de formatos de arquivos (.dwg, .pdf, .jpg) e a necessidade de adequar ferramentas de modelagem e renderização para alcançar resultados consistentes. Outro ponto a destacar foi a dificuldade de integração direta entre pesquisa acadêmica e práticas pedagógicas: embora os modelos tenham demonstrado potencial didático, sua plena aplicação em currículos de ensino superior exige planejamento institucional, formação docente específica e infraestrutura tecnológica adequada.

Os resultados obtidos atestam que o uso de TIC ultrapassa a dimensão técnica e alcança função pedagógica e cultural. Os modelos digitais produzidos oferecem recursos inovadores para o ensino de História e Teoria da Arquitetura, permitindo comparações, análises críticas e experiências de aprendizagem criativa que dificilmente seriam alcançadas apenas com plantas 2D ou visitas técnicas. Nesse sentido, a reconstrução digital reforça seu potencial como estratégia de educação patrimonial, aproximando estudantes, pesquisadores e comunidades do legado moderno amazônico.

Por fim, reconhece-se que o legado digital de Severiano Porto abre caminhos para novas práticas de preservação e difusão cultural, ao mesmo tempo que evidencia desafios relacionados à documentação incompleta, às limitações técnicas e à integração entre pesquisa e ensino. Como perspectiva futura, destaca-se a necessidade de ampliar iniciativas interdisciplinares que associem tecnologia, educação e cultura, de modo a consolidar acervos digitais acessíveis e fomentar a valorização do patrimônio moderno em escala local, nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Aurélia Tâmisia Silvestre de. A gráfica digital e o patrimônio arquitetônico – Panorama e estado da arte. *In: XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA E DESENHO TÉCNICO*, 21.; INTERNACIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 10., 2013, Florianópolis. **Anais [...].** Expressão Gráfica – Tecnologia e Arte para Inovação, 2013.
- AMORIM, Arivaldo Leão. Documenting architectural heritage in Bahia – Brazil, using digital technologies. *In: INTERNATIONAL CIPA SYMPOSIUM*, 21., 2007, Atenas. **Anais [...].** Atenas: CIPA, 2007.
- AMORIM, Arivaldo Leão; FANGI, Gabriele; MALINVERNI, Eva S. Documenting architectural heritage in Bahia, Brazil, using spherical photogrammetry. *In: INTERNATIONAL CIPA SYMPOSIUM*, 24., 2013, Estrasburgo. **Anais [...].** Estrasburgo: CIPA, 2013. (International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, v. XL-5/W2.)
- BASTIANI, Jamile; CARDOSO, Eduardo; BRUSCATO, Léia Miotto; SILVA, Fábio Pinto da. Tecnologias digitais aplicadas ao patrimônio histórico e à educação patrimonial: uma revisão da literatura. **Revista Campo da História**, v. 8, n. 2, p. 609-625, 2023. <https://doi.org/10.55906/rcdhv8n2-008>
- BASTOS, Maria Alice Junqueira; ZEIN, Ruth Verde. **Brasil: Arquiteturas após 1950**. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- CAVALCANTI, Marina Russell Brandão. **Patrimônio virtual: a reconstrução em 3D e a preservação do patrimônio cultural**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural) – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Rio de Janeiro, 2019.
- CERETO, Marcos Paulo. **Severiano Mario Porto: [re]pensando a arquitetura [moderna] na Amazônia**. 2020. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.
- CERETO, Marcos Paulo. Amazonas. *In: MELO, Alcília Afonso de Albuquerque e; PEREIRA, Ivanilson Santos (org.). Documentos da arquitetura moderna no Brasil*. São Paulo: Docomomo Brasil, 2023. p. 12-30.
- CERETO, Marcos Paulo. Proximidades entre Severiano Porto e o pensamento contemporâneo. *In: AEAULP (org.). Proximidades distantes*. Lisboa: AEAULP, 2024. v. 1. p. 523-530.
- LIMA, Mirian Keiko Luz Ito Rovo de Souza. **Modernidade híbrida na arquitetura brasileira: projetos e obras de Severiano Mario Porto Arquitetos**. 2017. 338f. Tese (Doutorado em Teoria, História e Crítica da Arquitetura) – Programa de Pós-graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017.
- LONDON CHARTER FOR THE COMPUTER. **Based visualisation of cultural heritage**. Editor: Hugh Denard, King's College London, 2009. Disponível em: <https://www.londoncharter.org/index.html>. Acesso em: 5 maio 2023.
- MASSON, Terezinha Jocelen; MIRANDA, Leila Figueiredo de; MUNHOZ JR., Antonio Hortêncio; CASTANHEIRA, Ana Maria Porto. **Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia, 2012.
- NEVES, Letícia de Oliveira. **Arquitetura bioclimática e a obra de Severiano Porto: estratégias de ventilação natural**. 2006. 232f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.
- NOGUEIRA, Fabiano Mikalauskas de Souza; AMORIM, Arivaldo Leão de. Reconstrução digital: a preservação em meio digital da herança cultural. **Fórum Patrimônio**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 1-14, 2020.

PAIVA, Ricardo Alexandre. Moderno digital: (re)construção da arquitetura moderna em Fortaleza. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 239–253, 2022. <https://doi.org/10.11606/gtp.v17i1.183563>

SEGAWA, Hugo. *Arquiteturas no Brasil: 1900–1990*. 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TORRES, Lúcio Tiago Maurilo; CERETO, Marcos Paulo; RUSCHIVAL, Claudete Barbosa. Rememória da arquitetura através da renderização de imagens estáticas: o caso da Residência Recife (1971) de Severiano Mario Porto. *In: SEMINÁRIO DOCOMOMO NORTE E NORDESTE: CONSERVAR JÁ, DOCUMENTAR SEMPRE!*, 10., 2024. *Anais [...]*. Campina Grande: UFCG; UNIFACISA, 2024.

Sobre os autores

Lúcio Tiago Maurilo Torres: mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Amazonas.

Marcos Paulo Cereto: doutor em Teoria, História e Crítica da Arquitetura pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e professor da Universidade Federal do Amazonas.

Claudete Barbosa Ruschival: doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina e professora da Universidade Federal do Amazonas.

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: RESOLUÇÃO N. 005/2022 – POSGRAD 2022/2023) e Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Amazonas.

Contribuições dos autores: Torres, L. T. M.: Escrita - Primeira Redação, Metodologia, Software, Visualização. Cereto, M. P.: Supervisão, Validação, Escrita - Revisão e Edição. Ruschival, C. B.: Supervisão, Validação, Escrita - Revisão e Edição.

