

**METODOLOGIAS DIGITAIS COMO FERRAMENTAS PARA A RECONSTITUIÇÃO
ARQUITETÔNICA E ESPACIAL: TRAJETÓRIA E LEGADO DE MONTEIRO LOBATO
E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIOCULTURAL NO
MUNICÍPIO DE TAUBATÉ, BRASIL.
ODS 4**

Emanuel Cortez (Universidade de Taubaté)
Rodrigo Ribeiro de Camargo (Universidade de Taubaté)
Tainá Morais de Azevedo (Universidade de Taubaté)
Ademir Pereira dos Santos (Universidade de Taubaté)

Introdução

A repercussão sobre a preservação de patrimônios históricos tem articulado discussões construtivas a respeito de sua importância no âmbito social e cultural, cuja visibilidade os tornam alvos das instituições oficiais, ou foram promovidas à esta condição, pelas nos níveis federal, estadual e municipal. Muitos dos elementos que previamente caracterizavam o cenário urbano de inúmeras cidades com obras preservadas oficialmente se dissiparam com as recentes transformações, sendo que em alguns casos, é praticamente impossível proceder uma reconstituição ou impor uma espécie de “congelamento”, das edificações que formam os respectivos entornos, paisagens e demais elementos históricos que contextualizam uma obra arquitetônica ou artística.

A região onde se localiza o município de Taubaté, o Vale do Rio Paraíba do Sul no Estado de São Paulo foi, até a segunda metade do século XIX, o principal pilar econômico brasileiro, consolidado por grandes plantações de café, reunia uma das maiores populações do estado nesta época. O povoamento tornou-se maior e mais relevante com a abertura do porto em Paraty, no Estado do Rio de Janeiro, e a região se desenvolveu e se urbanizou em função do caminho do ouro, que era escoado da região conhecida como as Minas Gerais, até o litoral, marcada por grandes fazendas de produção de café. A Vila de Taubaté surgiu em 1645 no contexto da das descobertas que antecederam a cafeicultura (século XIX) e da mineração (século XVIII), fruto da cobiça da coroa portuguesa pela descoberta do ouro. Estes dois ciclos econômicos (mineração e cafeicultura) instituíram processos de urbanização que deixaram um acervo excepcional para arquitetura brasileira dos séculos

XVIII e XIX, que é caracterizado pelo sincretismo cultural e no caso da arquitetura, a combinação de diferentes técnicas construtivas, influências étnicas e saberes diversos.

Na primeira metade do século XX, período marcado pela industrialização, uma vez que se esgotaram a cafeicultura neste momento, e a mineração ainda no final do XVIII, a cidade de Taubaté foi berço de um dos maiores escritores brasileiros, Monteiro Lobato (1882-1948), que além de sua imensa contribuição para a literatura regional e nacional, foi um personagem da política e do mundo artístico nacional. Lobato pertencia à uma influente família de cafeicultores, que contribuiu para a de especialidades urbanas e rurais, deixando como legado, solares, casarões e sítios, tornando Taubaté um testemunho de grande valor cultural, todavia ainda pouco valorizado.

Diante disso, este trabalho propõe a utilização de metodologias digitais aplicadas à memória da arquitetura e do urbanismo, tais como modelagem tridimensional (3D) retrospectiva ou histórica, valendo-se de fotografias, pinturas, desenhos, da fotogrametria, do georreferenciamento histórico e Sistemas de Informação Geográfica (SIG), para reconstruir digitalmente obras e cenários associados à vida e à atuação de Monteiro Lobato em Taubaté. Tais ferramentas permitem não apenas recriar espaços físicos com alto grau de precisão, mas também cruzar dados históricos, iconográficos e cartográficos, ampliando as possibilidades historiográficas e interpretativas e comunicativas dos resultados.

A experiência em torno do uso das tecnologias digitais aplicadas à reconstituição de obras arquitetônicas e do ambiente urbano contemporâneos à vida de Monteiro Lobato possibilita uma reflexão que envolve múltiplas camadas de análise: a técnica, a histórica, a cultural e simbólica.

A reconstrução digital dos espaços vivenciados por Lobato insere-se em num campo híbrido onde se articulam a digitalização da arquitetura (modelos virtuais) com a polêmica biografia do escritor, assim como, com história de uma cidade de quase 400 anos. O produto final é um conjunto de maquetes digitais e impressas em 3D, portanto, modelos físicos, que serão expostos em um dos museus da cidade, o Sítio do Pica-Pau Amarelo, uma antiga sede de propriedade rural, atualmente inserido em um parque de atividades culturais na área urbana, tombado pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) em 1962 e pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico) em 1980. (IPHAN, 2025).

Método

A pesquisa parte de uma abordagem qualitativa, sustentada por levantamentos documentais, iconográficos e cartográficos, combinados com visitas técnicas às obras e ao ambiente urbano. Em paralelo, desenvolveu-se um método de representação digital de obras arquitetônicas, combinando ferramentas tais como, Blender, QGIS, Twinmotion e softwares de fotogrametria, com o objetivo de criar modelos digitais interpretativos e interativos. Os procedimentos e etapas deste processo podem ser compreendidos em quatro categorias, de acordo com a seguinte sequência, descritas por etapas:

A primeira etapa consistiu na coleta e sistematização de dados históricos, espaciais e iconográficos relacionados à trajetória de Monteiro Lobato e seu legado no contexto histórico e urbano, entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX. Este período abrange uma grande quantidade de obras relevantes para história da cidade e para a vivência do escritor taubateano em sua terra natal. O objetivo foi reunir uma base de informações para subsidiar a posterior reconstrução digital dos espaços. Também foram incluídas obras de historiadores, biógrafos e memorialistas que trataram das experiências do autor em Taubaté, bem como documentos públicos disponíveis nos arquivos da prefeitura, museus e instituições culturais da cidade.

Nesta segunda etapa concentraram-se na digitalização de documentos gráficos, mapas e desenhos arquitetônicos, com a intenção de preservar os originais e viabilizar o uso das informações em ambientes digitais de modelagem e análise espacial. A digitalização permitiu o tratamento comparativo entre diferentes momentos históricos, identificando alterações na configuração urbana e na morfologia dos edifícios. Mapas antigos foram devidamente georreferenciados com base em marcos físicos ainda existentes, viabilizando a sobreposição com a malha urbana contemporânea. Isso possibilitou a observação comparativa de permanências ou transformações no tecido urbano. Toda a cartografia foi devidamente referenciada por bases cartográficas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e georreferenciadas pelos dados cartográficos do SIRGAS (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas), trabalhadas no software QGIS, que por sua vez, utiliza-se dessas fontes de informação para a criação de mapas temáticos, possibilitando uma análise do processo de transformação, mais refinada.

Com base nas informações obtidas nas etapas anteriores, a terceira etapa foi iniciada a partir da modelagem tridimensional dos principais espaços e obras associadas à vivência e à produção literária de Monteiro Lobato em Taubaté. O trabalho foi conduzido com o uso de softwares como Blender para modelagem, *SketchUp* para biblioteca de blocos cenográficos, *Twinmotion* para ambientação e animação gráfica, e o *Lumion* para algumas renderizações. O uso destas ferramentas proporcionará, posteriormente, o uso da Realidade Aumentada e visualização imersiva. Após produção de imagens e mapas foram feitas no software *Photoshop*, buscando uma melhor qualidade final das imagens.

A quarta etapa consistiu na transposição dos modelos digitais desenvolvidos em plataformas eletrônicas para um formato físico, por meio da elaboração de uma maquete arquitetônica e urbana que apresente os espaços históricos associados ao contexto aqui tratado. Esta etapa cumpriu a função pedagógica assim como a função expositiva, funcionando como uma interface tátil e visual para a difusão da pesquisa em âmbitos culturais e educacionais. A confecção da maquete, sobreposta ao mapa físico da cidade, foi orientada por critérios de escala, recorte espacial e fidelidade material, sendo realizada a partir da compatibilidade entre o nível de detalhamento desejado e as limitações técnicas do processo de impressão 3D, optando-se por uma representação que privilegiasse os elementos arquitetônicos e urbanos significativos para a história da cidade. O mapa físico do recorte selecionado para a área de representação da pesquisa apresentou uma parcela da área urbana de Taubaté de do final do século XIX até 1950, período da vivência de Monteiro Lobato (1882-1948) em sua trajetória no município, proporcionando uma base para a maquete com uma área de 3,00m x 3,26m totalizando 9,78m². As edificações foram modeladas em uma impressora 3D, e sobrepostas com exata proporção em relação à escala do mapa base.

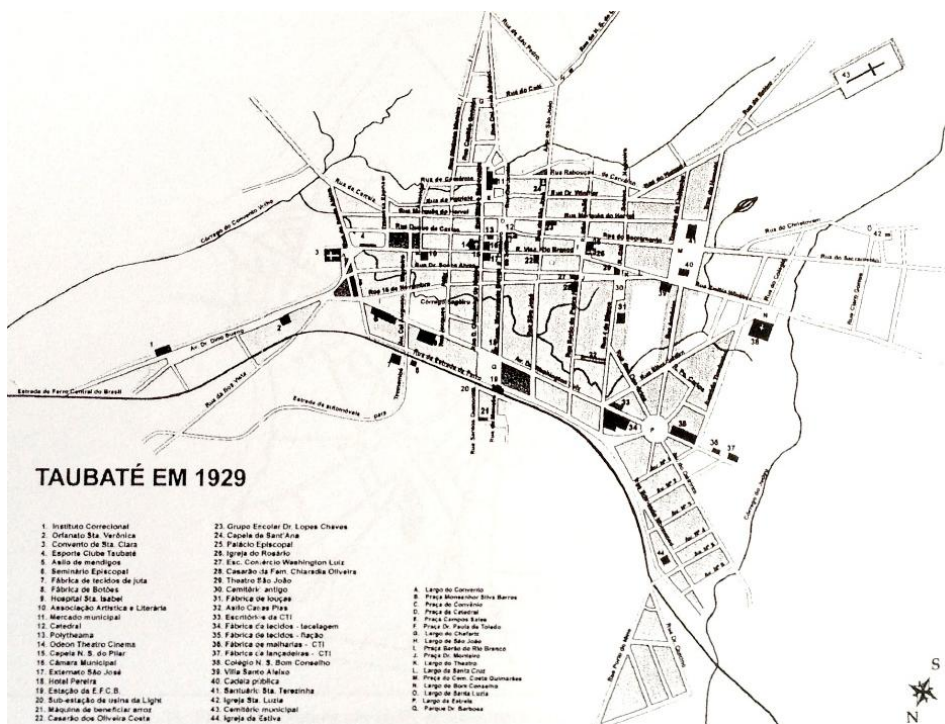
Por fim, na quinta e última etapa, a reflexão sobre o procedimento de criação, sendo indispensável para os métodos assim como os resultados obtidos, observando como os espaços reconstituídos revelam dimensões simbólicas da memória lobateana e da identidade regional de Taubaté. Outra reflexão importante é acerca do que é e o que não reconhecido (oficialmente) como patrimônio e o próprio estado de conservação da arquitetura e dos espaços urbanos. Esta análise ajuda na percepção de como a espacialidade vivida e construída influenciou na construção e formação de valores culturais e do pertencimento social. E Outro destaque é a relação deste trabalho com a interpretação

que será feita pelo público, os projetos e as reflexões que poderão fomentar, como é o caso do interesse da população pelas pautas preservacionistas e o engajamento na preservação e valorização da cultura e da arquitetura de sua cidade.

Resultados

A partir da primeira etapa de análise, iniciada pela análise e interpretação de documentos específicos, possibilitou o redesenho das espacialidades urbanas que foram transpostas para modelos atualizados georreferenciados e de fácil atualização, manutenção e interação. A primeira adaptação transposta foi de mapas que contextualizaram, a época, o período que interessava ao projeto. Partiu de um desenho sem a escala adequada, seguindo informações fornecidas por documentos encontrados no acervo dos arquivos municipais e na historiografia. Na imagem a seguir, encontra-se a representação cartográfica de Taubaté que apresenta o traçado urbano condizente com o período vivenciado por Monteiro Lobato no município, no caso, o ano de 1929. O traçado urbano deste momento incorpora a configuração do final do século XIX e as alterações até o final da década de 1940.

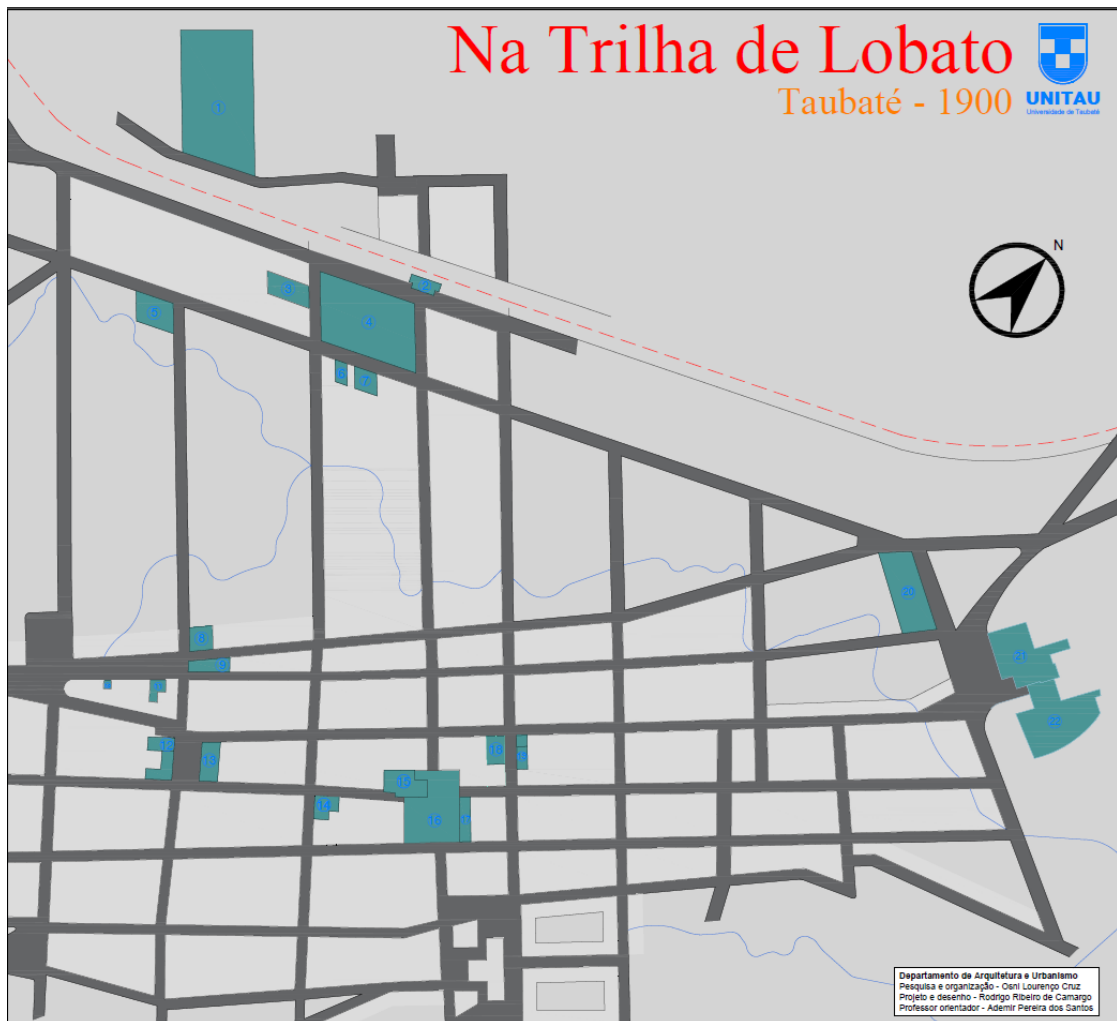
Traçado urbano de Taubaté – 1929



Fonte: Osni Cruz (2018)

A partir do georreferenciamento cartográfico da imagem acima na Plataforma Qgis foram feitos reparos gráficos e detalhamentos técnicos no AutoCAD. Pode-se observar na imagem a seguir, o novo formato utilizado para as bases de estudo:

Recorte da área urbana de Taubaté em 1900



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

É necessário mencionar que para melhor visualização, a imagem do recorte da área urbana de Taubaté em 1900 foi simplificada, retirando-se por exemplo, as legendas, e nome de ruas e a própria escala. Dentre os elementos escolhidos para compor a representação espacial da cidade neste período estão as obras que integram a memória urbana de

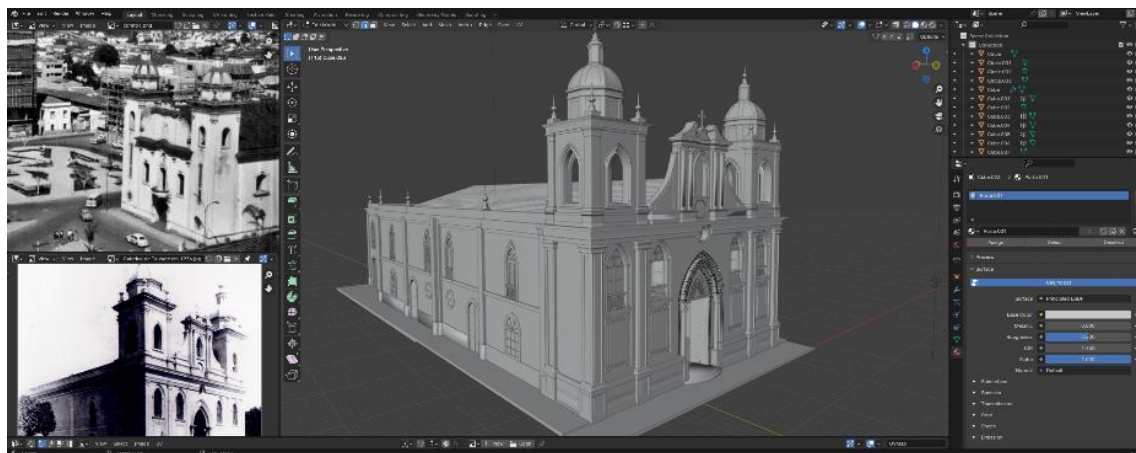
Taubaté, sendo que muitas já foram demolidas, e algumas, foram preservadas e são protegidas por lei, constituindo o atual patrimônio histórico da área central.

O uso de elementos cartográficos também colaborou para a contextualização espacial das tipologias arquitetônicas, explicitando a estratificação social do período representado. Um exemplo é a situação da atual Catedral de São Francisco de Chagas, considerada como o marco zero, portanto, a origem do traçado urbano, representando a irmandade dos homens brancos, enquanto a Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos encontra-se numa região a qual na época era considerada periférica, explicitando desigualdade social presente na cidade, que era a sede e moradia de proprietários de grandes fazendas escravagistas, produtoras de café e cana de açúcar.

A segunda etapa consistiu na utilização das plataformas de projeção digital, optando-se por softwares de modelagem que possuem ferramentas específicas para a criação de detalhes, tais como é o caso da plataforma Blender, que possui um Sistema de natureza *open source*¹¹ que facilita a manipulação de elementos.

O exemplo apresentado na figura a seguir contempla a elaboração da maquete em 3D da Catedral de São Francisco de Chagas em meados de 1900. Esta modelagem foi feita por meio fotografias e pinturas e apresenta uma configuração que foi alterada pela reforma feita posteriormente.

Processo de modelagem da antiga estrutura da Matriz de São Francisco de Chagas de Taubaté



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

¹ Open Source refere-se a softwares cujo código-fonte é disponibilizado publicamente, permitindo que qualquer pessoa possa utilizá-lo, modificá-lo e distribuí-lo livremente, sob os termos de licenças específicas.

Algumas edificações não possuem informações iconográficas, portanto, para um melhor resultado, adotou-se uma interpretação minuciosa de relatos ou imagens fotográficas que apresentam panoramicamente o contexto arquitetônico, nos quais estão presentes obras do mesmo período.

Após a modelagem tridimensional, o objeto digitalizado seguiu para o processo de texturização, ambientação e renderização, que são fases essenciais para transformar um modelo técnico em uma representação visualmente rica, imersiva e comunicativa. O objetivo principal dessa fase foi conferir realismo e buscar a fidelidade histórica, permitindo que o observador compreenda com mais profundidade o contexto espacial, os materiais da época e os aspectos simbólicos que envolveram a arquitetura e a paisagem urbana de Taubaté no início do século XX.

Renderização, ambientação e aprimoramentos gráficos – Antiga forma da Catedral de São Francisco de Chagas de Taubaté



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O processo de ambientação e renderização foram produzidos pelo software Lumion, que permitiu a geração de imagens e vídeos em alta resolução, com recursos como profundidade de campo, efeitos de lente e pós-processamento de cor, que intensificam a expressividade da cena. As câmeras foram posicionadas estrategicamente para destacar

ângulos representativos das edificações e de suas relações com o entorno. As imagens passaram pelo processo de pós-produção no Adobe Photoshop, otimizando a qualidade gráfica fornecida pelo Lumion.

O método de recriar espacialidades abrange um processo replicável à elementos cuja forma atual não condizem com sua forma original, consistindo em uma técnica que pode ser utilizada em projetos de restauração arquitetônica, nos quais a comparação com o estado atual pode ajudar também na identificação de patologias ou possíveis alterações formais e estruturais nas obras.

Visando a maior comunicação e imersão dos munícipes com a trajetória e o legado de Lobato em Taubaté representado pelas obras implantadas sobre o mapa mencionado na Figura 1, partimos para a impressão das edificações em uma impressora 3D. O modelo foi previamente elaborado no Blender e depois passou por uma etapa de conversão e adaptação nos softwares *UltiMaker Cura* e *3D Builder*, que incluiu a simplificação de geometrias, a verificação de malhas (malha fechada e sem erros de topologia) e o redimensionamento proporcional conforme as limitações da impressora 3D utilizada e da escala a ser aplicada em proporção ao mapa utilizado pelo projeto.

Adaptação geométrica no Software 3D Builder



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A simplificação foi utilizada também no caso das aberturas das portas e janelas que foram adaptadas para a melhor impressão, devido ao seu tamanho diminuto.

E seguindo diretrizes inclusivas para as pessoas que têm limitações físicas e restrições visuais, foram impressos em 3D alguns elementos em maior escala, com mais detalhes, possibilitando a interpretação das edificações por meio do tato, promovendo maior interação com os objetos impressos, devido à possibilidade de rotacioná-los assim como manuseá-los isoladamente. Os modelos impressos para sua implantação na maquete se apresentam na seguinte proporção, conforme apresenta a figura seguinte, representando outro exemplo de edificação:

Impressão 3D – Edificação principal da Chácara do Visconde



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Como desdobramento deste procedimento pretendemos alcançar numa próxima versão, a composição da maquete urbanística com os objetos físicos (obras de arquitetura) apenas pousados sobre perímetros delimitados sobre uma base cartográfica da cidade, igualmente impressa em 3D, e, em escala compatível. Essa base, com a representação da topografia em 3D, funcionará como um suporte geográfico e simbólico para a contextualização das edificações no sítio urbano natural de Taubaté, apresentando não apenas a sua localização, mas também as relações espaciais entre elas e com os demais elementos do meio ambiente, como os córregos e lagoas, que ainda existiam na época de Lobato.

A maquete pretende contemplar, inclusive, igrejas e outras obras arquitetônicas não pertencentes ao período em questão, mas que contribuem para a referenciação espacial dos munícipes atualmente. As diferentes datações das obras foram representadas por cores nas impressões, todas adequadamente representadas nas legendas.

Etapa de realização da cartografia impressa e a sobreposição das edificações em maquete 3D



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A digitalização e impressão das edificações em 3D ainda estão em processo de produção, e, serão finalizadas em agosto de 2025, e posteriormente incorporadas ao acervo do Museu Monteiro Lobato, situado na Chácara do Visconde, antiga residência do escritor taubateano: Monteiro Lobato.

Conclusões

A elaboração e execução deste projeto visou a abertura de um campo lúdico e fértil para o uso da tecnologia digital aplicada à memória da cidade, que transcende a técnica digital para representação arquitetônica e urbana. A proposta aqui apresentada não visa apenas reconstruir o espaço urbano do passado ou vivenciado por Lobato, mas criar **pontes sensíveis e cognitivas entre as pessoas e a história da cidade**, ativando processos de aprendizagem, engajamento coletivo e valorização do patrimônio cultural local.

A presente visibilidade do legado de Monteiro Lobato tem sido objeto do interesse de instituições e pensadores que se dedicam ao estudo e à preservação da obra do escritor taubateano, A própria Semana Monteiro Lobato que é realizada a 45 anos, evento para o qual foi solicitado a maquete, é uma das mais longevas referências deste interesse.

A modelagem digital também promoverá uma maior interação com a sua obra, afinal a experiência sensorial dos munícipes pelos espaços vivenciados por Lobato, acenderá o interesse pela leitura dos textos de Lobato, certamente.

A leitura, uma das muitas bandeiras empunhadas por Lobato, infelizmente, tornou-se reduzida para as gerações atuais, que convivem com telas, pois, perderam o contato com os livros. Neste sentido, o uso da tecnologia digital está a serviço da recuperação de uma das mais importantes contribuições de Lobato para a cultura nacional: a difusão da leitura.

Referências

Autodesk. (2024). AutoCAD: software de desenho e modelagem. Versão 2024. San Rafael, CA: Autodesk, 2024. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/autocad/>. Acesso em: 22 fev. 2025

Blender Foundation. (2025). Blender: the free and open source 3D creation suite. Versão 4.0 [ou outra versão utilizada]. Amsterdam,. Disponível em: <https://www.blender.org>. Acesso em: 24 mar. 2025.

Cruz, Osni Lourenço. (2018). Na Trilha de Lobato: a inquieta juventude. Escritores Brasileiros – Bibliografia. 1º edição. Ed. Do Autor, 2018. ISBN 978-85-924699-0-0. São Bernardo do Campo, Brasil.

EPIC GAMES. *Twinmotion* [software de computador]. Versão 2024.2.2. Disponível em: <https://www.twinmotion.com/>

IBGE. (2000). – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIRGAS 2000: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2025.

TRIMBLE INC. *SketchUp* [software]. Versão 2025. Sunnyvale, CA: Trimble Inc., 2025.