

Casas Comunais do Vale do Javari: uma contribuição de inteligência artificial por meio de Stable Diffusion para a preservação do patrimônio cultural brasileiro

*Communal Houses of the Javari Valley: an AI Contribution
through Stable Diffusion for the Preservation of Brazilian
Cultural Heritage*

Silvio Lasmar dos Santos¹ , Marcos Paulo Cereto¹ , Lúcio Tiago Maurilo Torres¹ 

RESUMO

Este estudo explora a aplicação de inteligência artificial (IA) generativa na reimaginação e preservação digital de casas comunais indígenas do Noroeste Amazônico. Ao discutir o potencial transformador das tecnologias de IA para interpretar e salvaguardar esse patrimônio cultural material insubstituível, a pesquisa destaca o papel intrínseco dessas construções como núcleos de vida comunitária, social e espiritual nos povos indígenas. Por meio da análise de um acervo fotográfico, a pesquisa visa à conservação digital e à investigação de novas formas arquitetônicas, com a busca de uma ponte entre tradição e inovação. Este estudo, ao empregar a IA generativa, abre novos horizontes para a compreensão e reinterpretação da arquitetura e cultura indígenas, demonstrando o potencial dessa tecnologia como possível ferramenta para a preservação e celebração do patrimônio arquitetônico mundial. As imagens resultantes evidenciam a capacidade da IA de gerar representações visuais que capturam a essência formal das malocas, com percepções para futuras pesquisas e aplicações práticas em patrimônio cultural material.

Palavras-chave: Arquitetura indígena. Patrimônio cultural material. Inteligência artificial.

ABSTRACT

This study explored the application of Generative Artificial Intelligence (AI) in the reimagining and digital preservation of indigenous communal houses in the Northwestern Amazon. By discussing the transformative potential of AI technologies in interpreting and safeguarding this irreplaceable cultural heritage, the research highlights the intrinsic role of these structures as hubs of community, social, and spiritual life among indigenous peoples. Through the analysis of a photographic collection, the research aimed at digital conservation and the investigation of new architectural forms in the pursuit of bridging tradition and innovation. This study, by employing Generative AI, opens new horizons for the understanding and reinterpretation of indigenous architecture and culture, demonstrating the potential of this technology as a possible tool for the preservation and celebration of global architectural heritage. The results underscore the AI's ability to generate visual representations that capture the formal essence of the communal houses, providing insights for future research and practical applications in material cultural heritage.

Keywords: Indigenous architecture. Material cultural heritage. Artificial intelligence.

¹Universidade Federal do Amazonas – Manaus (AM), Brasil. E-mails: silviolasmar96@gmail.com; mcereto@ufam.edu.br; lucio.torres@ufam.edu.br
Recebido em: 19/02/2024. Aceito em: 06/06/2024.

INTRODUÇÃO

Segundo Hazucha (2022), a confluência da inteligência artificial (IA) generativa com o patrimônio arquitetônico apresenta um campo de pesquisa emergente, repleto de inovações e oportunidades. Este artigo dedica-se à utilização da IA generativa para a recriação visual das malocas, estruturas emblemáticas e historicamente ricas dos povos do Noroeste Amazônico. Essas construções, mais do que meras edificações, são simbólicas e cenários de atividades comunitárias, cerimônias e práticas ritualísticas, refletindo a riqueza e a tradição das sociedades que as edificam.

A IA generativa é uma tecnologia que utiliza algoritmos de aprendizado de máquina para criar conteúdo novo e original, baseado em grandes conjuntos de dados. Esse tipo de IA é capaz de gerar obras de arte, textos, música e outros tipos de conteúdo digital que podem ir além do que foi explicitamente programado (Delsignore, 2022).

A IA generativa funciona com base em modelos que aprendem padrões e características dos dados com os quais são treinados. Por exemplo, no contexto das artes visuais, ferramentas como ChatGPT e Stable Diffusion podem analisar milhares de obras de arte e aprender a estética, estilos e técnicas presentes nessas obras. Depois de treinados, esses modelos podem então gerar novas imagens que refletem os padrões aprendidos, mas de maneiras novas e únicas (Hutson; Harper-Nichols, 2023).

Neste contexto, a IA generativa emerge como uma ferramenta para capturar e reinterpretar a essência dessas estruturas. Esta pesquisa busca não apenas preservar a imagem dessas construções, mas também explorar novas formas de expressão arquitetônica e cultural.

A metodologia adotada neste estudo envolveu a preparação de um banco de imagens com 73 registros de malocas, utilizando fotos do Instituto Socioambiental para capturar a essência arquitetônica e cultural dessas estruturas. Os critérios de avaliação das imagens selecionadas para o treinamento do modelo de IA generativa focaram em garantir que as imagens fossem de alta qualidade visual e culturalmente significativas. Primeiramente, as imagens precisavam ter resolução suficiente para um detalhamento claro, serem livres de obstruções visuais e bem iluminadas para facilitar a eficácia do treinamento, incluindo diferentes perspectivas, ângulos e iluminação. Além disso, era essencial que as imagens representassem de maneira autêntica a arquitetura e os elementos culturais das malocas, como as iconografias presentes em suas paredes e texturas do material utilizado em sua construção. As imagens redimensionadas para proporção 1:1 e 512 px foram usadas para treinar modelos de IA. Os modelos foram treinados para aprender e assimilar o estilo e as características das malocas.

O objetivo deste estudo é explorar o uso da IA generativa para a preservação digital de malocas indígenas, com o intuito de avaliar sua eficácia na reprodução digital de um aspecto crucial da herança indígena. Além disso, o estudo visa investigar como essa tecnologia pode facilitar a emergência de novas perspectivas e representações, bem como examinar de que maneira essas representações podem contribuir para enriquecer a compreensão global sobre as comunidades indígenas e suas tradições.

Este estudo também pretende demonstrar a importância de implementar abordagens tecnológicas sensíveis e respeitosas nos contextos de patrimônio cultural.

MALOCAS E CASAS COMUNAIS

Um epicentro de cultura e arquitetura indígena

Hans Staden, um aventureiro e mercenário alemão nascido por volta de 1525 em Homberg, na região de Hesse, Alemanha, viajou para o Brasil em duas ocasiões, na primeira como soldado e na segunda como artilheiro em uma fortaleza portuguesa. Durante sua segunda viagem, foi capturado por uma tribo Tupinambá na costa do atual estado de São Paulo, permanecendo em cativeiro por aproximadamente nove meses.

Sua obra é uma das mais antigas descrições dos povos indígenas do Brasil, suas práticas culturais, rituais e a vida cotidiana, além de fornecer informações valiosas sobre a flora e fauna da região. O relato de Staden (2014) é considerado um documento importante para o estudo dos primeiros contatos entre europeus e os povos indígenas brasileiros, ainda que suas descrições sejam filtradas pelas percepções e preconceitos de um europeu do século XVI.

Em seu livro *Viagem ao Brasil*, Staden (2014) descreve com detalhes as habitações dos tupinambás, mostrando apreciação pela funcionalidade e adaptação ao ambiente. Ele observa que as cabanas são construídas coletivamente, destacando o aspecto comunal da sociedade indígena. As malocas, grandes e de formato abobadado, são cobertas com palmeiras para evitar a entrada de chuva, e não há divisões internas, o que proporciona um espaço compartilhado para as famílias. As portas são baixas e exigem que se curve para entrar ou sair, e cada casal possui seu espaço delimitado dentro da cabana. Staden (2014) menciona a importância da proximidade de recursos como água, lenha, caça e peixe para a escolha do local das cabanas, refletindo a conexão profunda com o ambiente natural. A descrição sugere um reconhecimento da organização social e da eficácia na construção das habitações, apesar do contexto de cativeiro e das diferenças culturais.

Cristina Sá e Corrêa (1979), em seu trabalho sobre a habitação indígena no Alto Xingu (MT), detalha a importância cultural e a funcionalidade dessa casa tradicional. A autora destaca sua construção coletiva e simbolismo intrínseco. A casa, além de abrigo, reflete a organização social e a relação com o ambiente, que incorpora elementos naturais em sua estrutura e disposição. Sua construção é um processo comunitário que celebra a coesão social, envolve etapas detalhadas que vão desde a escolha dos materiais até a divisão do espaço para diferentes funções sociais e familiares, além de evidenciar a profunda conexão entre moradia, cultura e sustentabilidade ambiental.

Hoje as malocas, apesar de serem raramente usadas como habitação, se mantêm como centros de encontros e festas, locais-chave da vida social das comunidades. A sede da Federação das Organizações indígenas do Rio Negro (FOIRN) em São Gabriel da Cachoeira (AM), por exemplo, possui uma maloca onde são realizadas assembleias

e comemorações. Em seu livro *Viagens pelo Amazonas e Rio Negro*, Alfred Russel Wallace (1979) descreveu uma maloca que visitou em 1851 no rio Uaupés (em Açaí-Paraná) como uma grande casa, uma prova da relevância histórica dessas estruturas.

No passado, esses alojamentos eram o epicentro de cerimônias importantes e da vida cotidiana. Hugh-Jones (1979), em seu estudo sobre os Tukano, destaca o papel das malocas nos rituais do Jurupari, que marcavam as diferenças e correspondências com modelos antropológicos de descendência e consanguinidade.

Jurupari havia dito “Vocês farão tudo isso em minha memória”. Em memória daquele que havia subido, eles fizeram as máscaras e as danças. Ele é o chefe dos dançarinos e lidera a dança. Aqueles que não querem dançar são chicoteados. Ele também é o chefe dos instrumentos. As mulheres não devem ver os instrumentos. Desde que Jurupari teve que manter o segredo daquela música, as mulheres nunca viram os instrumentos. Os homens as matam se elas o fizerem. Eles não queriam viver onde Jurupari havia morrido; eles se dispersaram e construíram suas casas nas margens dos rios (Hugh-Jones, 1979, p. 307).

Além de serem locais para cerimônias religiosas e rituais, as malocas funcionavam como espaços para atividades diárias, trabalho, armazenamento de alimentos e encontros sociais. A organização interna das malocas refletia uma hierarquia e uma distribuição de espaços que valorizavam tanto o uso quanto a tradição e história de origem. Os objetos encontrados nessas estruturas, como redes de dormir, bancos e utensílios para o preparo de alimentos indicam a rica vida cotidiana que se desenvolvia dentro delas. Na parte mais profunda da maloca, encontrava-se o chefe, enquanto as áreas anteriores estavam reservadas para visitantes, o que demonstra uma clara divisão e valorização do espaço (Figura 1).



Fonte: Acervo Instituto Socioambiental (2019).

Figura 1. Maloca Tukano, comunidade Caruru, rio Tiquié, Terra Indígena Alto Rio Negro, Amazonas.

Os dançarinos que antes dançavam a dança oko wewo agora saem para dançar hia basa, que começa e termina fora da casa na praça. A dança continua durante a noite e até o dia seguinte. Ao meio-dia, é realizada a sessão de canto para despejar a cerveja. Os anfitriões e convidados seniores caminham até a extremidade feminina da casa. O cantor carrega uma longa lança-chocalho (murucu besuu). Esta lança é decorada em uma extremidade com desenhos gravados, penugem branca e penachos de penas. Na outra extremidade, há um inchaço preenchido com pequenos seixos de quartzo. Ficando entre os dois xamãs, o cantor segura a lança em uma mão e a bate com a outra, fazendo-a chocalhar com um ritmo rapidamente crescente (Hugh-Jones, 1979, p. 98).

Com o crescimento populacional dos povos Tukano e a multiplicação das malocas, houve uma evolução nos materiais e na confecção de instrumentos cerimoniais. Antigamente, itens como bancos eram cravejados com pequenas pedras (quartzo), assim como outros instrumentos cerimoniais, mas ao longo do tempo eles passaram a ser confeccionados somente em madeira, com tamanhos variados dependendo da posição do usuário na comunidade, como quatro palmos para um *baya* (mestre da dança) e três palmos para seus acompanhantes. Esses bancos, além de seu uso cerimonial, também eram usados em moradias para uso cotidiano.

É possível que existam mais de trinta subdivisões entre os Tukano, cada qual com um nome e idealmente compondo um conjunto hierarquizado. Atualmente, com todas as dispersões ocorridas nos últimos séculos, as posições hierárquicas são razão de polêmicas e versões variadas. Os Tukano são fabricantes tradicionais do banco ritual feito de madeira (sorva) e pintado na parte do assento com motivos geométricos semelhantes àqueles dos trançados. É um objeto muito valorizado, obrigatório nas cerimônias e rituais onde se sentam (Cabalzar; Ricardo, 2006, p. 42) (Figura 2).



Fonte: Acervo Instituto Socioambiental (2019).

Figura 2. Maloca de Itacoatiara Mirim, região periurbana de São Gabriel da Cachoeira.

O contato com colonizadores e missionários trouxe uma desestruturação das malocas ao substituí-las por aldeamentos e comunidades ao longo dos rios. Esse processo aumentou a densidade populacional e alterou a organização territorial. Ainda assim, houve resistência e a tradição das malocas foi mantida, adaptada aos novos contextos sociais, tornando-se símbolo de preservação cultural ao longo dos séculos.

“Viam-se ali uma grande maloca e várias casas pequenas. Os índios dessa aldeia que já têm feito viagens com comerciantes do rio Negro procuram imitar-lhes os costumes e assim já se vão acostumando a morar em casas separadas” (Wallace, 1979).

Aloisio Cabalzar (2006), com Carlos Alberto Ricardo, em sua obra *Povos indígenas do Rio Negro: uma introdução à socioambiental do noroeste da Amazônia Brasileira*, destaca a diversidade e complexidade das culturas indígenas na região do Rio Negro (AM), ressaltando a importância das malocas como elementos centrais dessas civilizações. Em outra obra, “O Templo Profano: missionários salesianos e a transformação da maloca tuyuka”, Cabalzar (1999) analisa como a chegada dos missionários salesianos e a consequente conversão religiosa impactaram a estrutura e o significado das malocas para os povos indígenas, sublinhando o embate entre costumes internos e influências externas.

Essas obras ressaltam como as malocas, ao longo do tempo, têm sido impactadas por aspectos exteriores, como a colonização e a conversão religiosa, e como povos indígenas têm resistido e adequadamente as tradições para manter vivas suas identidades. A maloca, portanto, vai além de apenas uma estrutura física; ela é um símbolo da resiliência cultural dos povos indígenas diante das transformações históricas e sociais.

“Os salesianos também insistiram muito e acabaram tendo êxito em convencer os índios a abandonarem suas malocas e a se estabelecerem em povoados compostos de casas separadas para cada família sob os falsos pretextos de promiscuidade sexual” (Cabalzar; Ricardo, 2006).

Para Almir de Oliveira (2014), as casas indígenas denotam complexidade e diversidade ao contrariarem o senso comum de que todas são iguais. Oliveira (2014) enfatiza a relação entre a arquitetura dessas moradias e a visão de mundo das diferentes culturas, em que a construção reflete propriedades materiais e espirituais, a organização social e as relações de parentesco. O autor também menciona o impacto negativo da colonização, que buscou destruir as malocas e mudar hábitos, rompendo com tradições e separando famílias. Contudo, há um movimento de resgate e recuperação desses costumes pela reconstrução de malocas como espaços de memória, ritual e educação. Uma contínua busca pela preservação da cultura indígena perante os desafios contemporâneos.

A organização social, cultural e política da maloca, com sua nova configuração espacial, continua a fortalecer a identidade dos povos originários, seus conhecimentos e epistemologias, que foram frequentemente desvalorizados pelo ocidente. A microrregião do alto Rio Negro, rica em herança civilizacional e imemorial, exemplifica essa importância.

É importante salientar a contemporaneidade das construções indígenas na Amazônia. A desconstrução da ideia colonialista do primitivismo, presa a um passado pré-colombiano é materializada pela modernidade das soluções biodegradáveis e sustentáveis adaptadas aos novos tempos, aos meios e materiais disponíveis ao longo dos séculos. A retomada formal pela IA dessas casas comunais possibilita uma nova perspectiva aos alunos dos povos originários presentes nas universidades públicas desde 2012 com a implementação das cotas (Lei 12.711 de 2012) e abre um cenário positivo de visibilidade cultural.

Malocas e casas comunais enquanto construções

A arquitetura das malocas é tanto funcional quanto simbólica. Cada grupo familiar, conforme descrito por Rezende (2006), organiza sua própria habitação, que serve como o centro do convívio e da aprendizagem dos valores culturais. Essas estruturas são fundamentais para a organização do modo de vida indígena, e sua desestruturação impactou profundamente esses costumes.

Wallace (1979), em sua visita a Jaurité, região do rio Uaupés (AM), descreveu uma maloca como uma casa grande, medindo cerca de 150 pés (aprox. 46 m) de comprimento, 75 pés (22,86 m) de largura e 3 pés (0,91 m) de altura, capaz de abrigar aproximadamente uma dúzia de famílias ou cerca de cem pessoas. As estruturas seguem um plano arquitetônico peculiar, geralmente em formato de paralelogramo com extremidades semicirculares, indicando um *design* que é ao mesmo tempo, funcional e esteticamente significativo.

As suas casas são o domicílio comum de numerosas famílias, algumas vezes de toda uma tribo. Em plano a casa é um paralelogramo com um semicírculo em uma das extremidades. As dimensões de uma que vi em Jaurité eram de 150 pés de comprimento por 75 de largura e cerca de 3 de altura. Esta casa comportava cerca de doze famílias, aproximadamente uns cem indivíduos. Nos tempos de festas e de danças pode ela abrigar de 300 a 400 pessoas (Wallace, 1979, p. 589).

A construção obedece a uma hierarquia de pajés e chefes, com cada povo construindo sua maloca de acordo com sua origem e grau de hierarquia. Por exemplo, os tukanos construíam estruturas para representar o corpo do pai criador, o Deus Lua Yepá Õakhë, e as completavam com símbolos de animais e outros elementos.

A cobertura das malocas era tipicamente feita de duas águas, com grande inclinação. Era utilizada principalmente a palha da caraná, que oferece proteção contra as chuvas e tem longa durabilidade. Outros materiais como o buçu trançado ou costurado também eram bastante empregados. Já as paredes eram frequentemente feitas de palma trançada, com comprimentos variando de 2 a 3 m (Figura 3).

As paredes principais das malocas são feitas de casca de árvores até certa altura e complementadas até o telhado com palma de açai. Em outros locais, utilizam-se troncos de paxiúba. Essas estruturas não eram apenas residências, mas locais onde conhecimentos, rituais e tradições eram passados e fortalecidos.



Fonte: Acervo Instituto Socioambiental (2019).

Figura 3. Maloca da comunidade de São Pedro, na Terra Indígena (TI) Alto Rio Negro (AM).

Além disso, as pinturas nessas paredes, muitas vezes apenas traços de carvão, e os esteios (pilares de sustentação) tinham significados especiais. Beksta (1988) destaca que os esteios recebiam nomes de ancestrais desanas, com cada lado da maloca representando diferentes hierarquias na comunidade.

Sá e Corrêa (1979) afirma que a construção e utilização de uma casa tradicional no Alto Xingu (MT) é apresentada como um processo que incorpora conhecimentos técnicos específicos e uma profunda integração com o meio ambiente. Esse processo começa com a seleção criteriosa de materiais, que devem ser coletados de forma sustentável, respeitando a sazonalidade e a regeneração natural dos recursos. A organização do espaço interno da casa segue padrões que refletem a estrutura social e as funções rituais da comunidade, demonstrando como a arquitetura indígena está intrinsecamente ligada aos aspectos culturais e espirituais dos povos do Alto Xingu. A execução da construção é coletiva, envolve mão de obra e a transmissão de saberes entre gerações, reforçando laços comunitários e a identidade cultural.

Esses detalhes arquitetônicos das malocas demonstram a complexidade e a riqueza das tradições e práticas indígenas, uma profunda conexão entre o espaço físico, espiritual, social e individual.

INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS GENERATIVAS E A ECONOMIA CRIATIVA

O surgimento da ferramenta de IA generativa Stable Diffusion, inteligência artificial geradora de imagens utilizada por diferentes aplicativos, como MidJourney e DALL-E, em 2022, provocou uma disrupção nas práticas estabelecidas do mundo da arte, levando a debates sobre a validade da “Arte AI” e o surgimento de um novo mercado para *tokens* não fungíveis —NFT (Hutson; Harper-Nichols, 2023).

Tais ferramentas generativas utilizam algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais para criar obras complexas e intrincadas. Para isso, essas IA passam por sessões de treinamento, que consistem em fomentar com imagens associadas a linhas de texto para o reconhecimento de contexto, texturas, formas e cores (Hutson; Harper-Nichols, 2023).

Uma característica distintiva da arte gerada por IA é sua capacidade de trabalhar com grandes conjuntos de dados, permitindo que artistas elaborem obras altamente diversas e expressivas baseadas em uma extensa variedade de elementos visuais.

Essa possibilidade de geração de imagem via linhas de texto, ou *prompts*, torna o acesso a produções artísticas mais democrático, não exigindo que o criador necessariamente saiba como executar suas obras. Entretanto, levanta o questionamento entre o que é de fato arte e o que é somente uma reprodução de píxeis feitos por uma máquina.

Opções *open-source*¹, ou código aberto, como Stable Diffusion, ilustram a crescente presença da AI na arte atual, apesar da rejeição inicial por artistas tradicionalmente treinados devida a preocupações com direitos autorais (Delsignore, 2022; Hazucha, 2022).

A IA generativa tem transformado a economia criativa, introduzindo novos métodos de produção e disseminação de conteúdo cultural. Conforme destaca Davenport e Bean (2023), a indústria do entretenimento, especialmente em Hollywood, tem experimentado mudanças significativas por conta da capacidade desses sistemas de automatizar a criação de *scripts*, *storyboards* e imagens, potencializando a eficiência e reduzindo custos. Esse impacto é amplificado pelo potencial dessa tecnologia de adaptar conteúdos existentes a novos contextos, o que reforça sua utilidade em áreas que demandam constante renovação de material criativo (Davenport; Bean, 2023).

A discussão sobre a IA no setor criativo não se limita apenas a melhorias operacionais, mas estende-se às implicações éticas e culturais dessas tecnologias. A implementação de algoritmos inteligentes desafia as normas tradicionais de autoria e originalidade, levantando questões sobre a autenticidade do conteúdo gerado. A produção de conteúdo que depende intensamente de dados históricos e preexistentes pode levar à criação de obras que carecem de inovação, perpetuando estereótipos e formulários preconcebidos ao invés de promover a criatividade (Davenport; Bean, 2023).

Além disso, a integração dessa ferramenta nas práticas criativas e produtivas também reflete mudanças nas relações de trabalho em indústrias culturais e criativas. A automação de tarefas tradicionalmente humanas tem levado a um redesenho dos papéis profissionais, como observado na greve do Writers Guild of America, que ressaltou a preocupação com a segurança no emprego e as condições de trabalho em face das inovações tecnológicas (Davenport; Bean, 2023).

1 Refere-se a *software* cujo código-fonte é disponibilizado publicamente para ser usado, modificado e compartilhado por qualquer pessoa. Esses códigos são desenvolvidos de maneira colaborativa e distribuídos sob licenças que permitem a sua utilização, modificação e redistribuição, geralmente sem custo para os usuários.

Apesar dos desafios, existem perspectivas positivas para a IA na economia criativa. Segundo Trevisan e Braga (2022), essas tecnologias oferecem oportunidades sem precedentes para a experimentação e o desenvolvimento de novas formas de expressão artística. Estudiosos argumentam que a IA pode servir como uma ferramenta para explorar novos territórios artísticos e expandir as fronteiras da criatividade humana, facilitando colaborações inovadoras entre humanos e máquinas.

A evolução desses algoritmos no mercado criativo sugere que as futuras gerações de criadores precisarão se adaptar a um ambiente em que a tecnologia desempenha um papel central. A capacidade de integrar eficazmente a IA em práticas criativas será crucial para definir o sucesso na próxima era da produção cultural e artística. A adaptação a essas ferramentas refletirá as competências técnicas dos envolvidos e sua capacidade de moldar e influenciar a trajetória cultural de suas obras (Heaven, 2023).

METODOLOGIA: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA RECONSTRUÇÃO DE MALOCAS

Adotando a metodologia de Hutson e Harper-Nichols (2023) em seu trabalho *Generative AI and Algorithmic Art: Disrupting the Framing of Meaning and Rethinking the Subject-Object Dilemma*, este estudo inicia com a preparação de um banco de imagens de malocas, utilizando um acervo de fotos do Instituto Socioambiental como fonte primária.

Inicialmente, foram extraídos 73 registros de malocas, submetidas a análises com critérios escritos de qualidade de imagem, exigindo que todas as fotos tenham uma resolução mínima de 300 dpi para capturar detalhes finos de maneira clara.

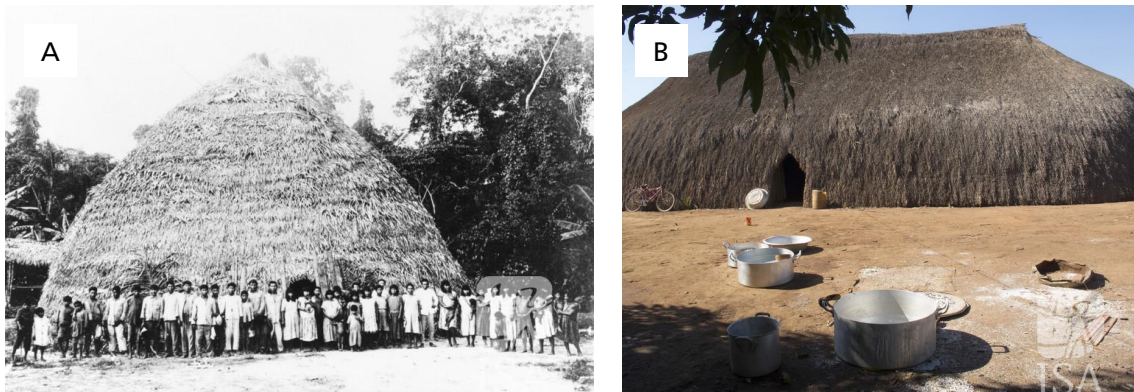
As imagens precisam conter ângulos frontais, laterais e aéreos, para fornecer uma visão completa e tridimensional das estruturas. O cenário precisa ser limpo, sem obstáculos visuais em frente ou próximo às estruturas, pois há o risco de distorção nas imagens geradas. Variações na distância focal também são exploradas, como *close-ups* detalhados de elementos decorativos, texturais e vistas gerais que mostram a integração das malocas no ambiente.

Além dos aspectos técnicos, é crucial que as imagens retratem de maneira autêntica a arquitetura e os elementos culturais das malocas. Há especial atenção às características distintas como o formato, os materiais de construção utilizados, a tinta, a palha e a madeira.

Após a seleção realizada, 33 fotografias foram descartadas, restando 40 imagens adequadas aos requisitos necessários para o treinamento da IA (Figuras 4 e 5).

Subsequentemente, instalou-se a interface "Automatic1111 / Stable Diffusion web UI"² em um computador Ryzen 7 5700x, com 32 gigabytes de memória ram e processador gráfico dedicado RTX 3070, no GitHub, executando-a localmente via Python. Isso permite o treinamento de modelos generativos desconectados da internet. O próximo passo envolveu o carregamento das imagens na plataforma Astria.ai. Essas imagens foram redimensionadas para a proporção 1:1 em 512 px para padronização.

² Interface de usuário para ferramentas de IA generativa como Stable Diffusion.



Fonte: Acervo Instituto Socioambiental (2019).

Figura 4. Amostras de imagens descartadas na seleção.



Fonte: Acervo Instituto Socioambiental (2019).

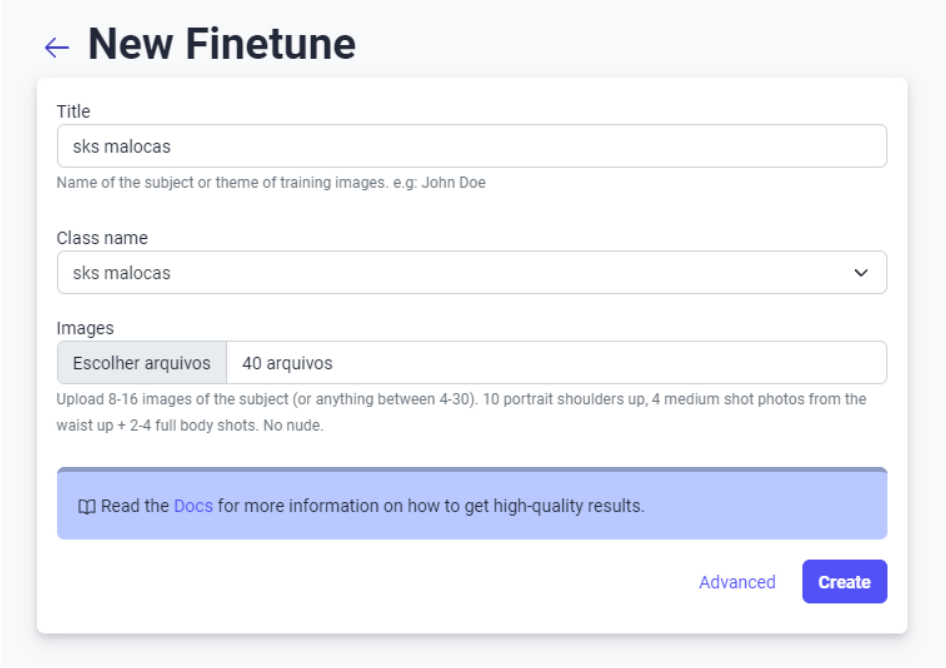
Figura 5. Amostras de imagens qualificadas para treinamento.

Astria.ai é uma ferramenta no campo da arte generativa, na qual se tem a oportunidade de carregar imagens para treinar modelos de IA, que aprendem e assimilam o estilo e as características dessas obras. Após um processo de treinamento, esses modelos podem ser utilizados para criar novas peças de arte. Isso resulta em imagens que refletem o estilo proposto e incorporam elementos únicos gerados pela IA. Ademais, a ferramenta oferece a possibilidade de exportar esses modelos treinados como arquivos *checkpoint*, que podem ser usados em outras plataformas como Automatic 1111.

Os arquivos *checkpoint*, conhecidos como .CKPT, funcionam como pontos de salvamento para modelos de IA, armazenando o estado de um modelo de treinamento em determinado momento. Isso inclui os pesos e parâmetros do modelo, além de configurações essenciais e sua arquitetura. A utilidade desses arquivos destaca-se especialmente quando há interrupções no treinamento, permitindo a continuidade do processo sem perda de progresso.

Após carregar as imagens no Astria.ai, foi necessário aguardar 32 minutos para que fosse gerado um modelo. Esse modelo foi então convertido em um *checkpoint* (.CKPT) para uso no Stable Diffusion. Os modelos são chamados de *finetunes*, e pode-se dar a cada modelo seu próprio nome. Um exemplo de *token* seria "sks malocas" (Figura 6).

Um *token* pode ser entendido como um identificador que representa um modelo específico ou um conjunto de parâmetros que são utilizados para gerar novas imagens. Por exemplo, ao treinar um modelo para gerar imagens específicas,



← New Finetune

Title
sks malocas
Name of the subject or theme of training images. e.g: John Doe

Class name
sks malocas

Images
Escolher arquivos 40 arquivos
Upload 8-16 images of the subject (or anything between 4-30). 10 portrait shoulders up, 4 medium shot photos from the waist up + 2-4 full body shots. No nude.

[Read the Docs](#) for more information on how to get high-quality results.

Advanced **Create**

Fonte: De autoria própria (2023).

Figura 6. Usando o Astria.ai para criar o modelo.

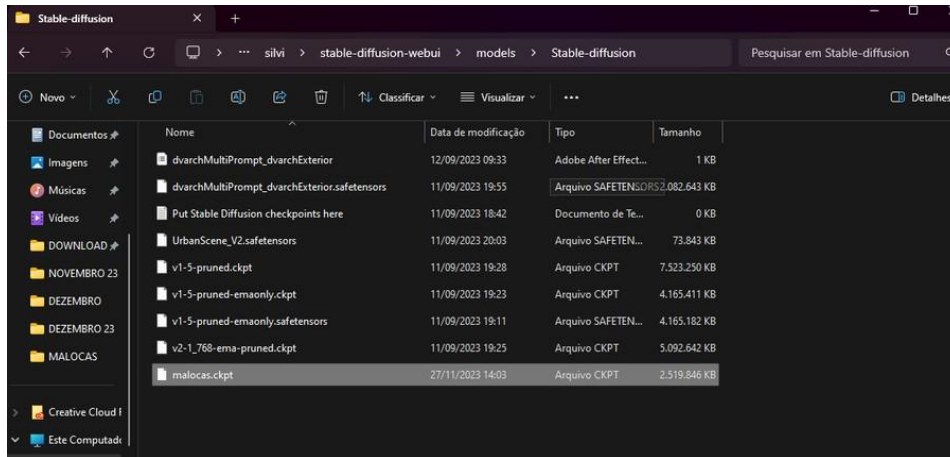
um *token* pode ser atribuído a esse modelo treinado. Este pode então ser usado para gerar novas obras usando o modelo treinado como base, garantindo que as criações sejam consistentes com o estilo ou os critérios definidos durante o treinamento.

Cada *token*, imagem de referência gerada pela IA, representa um ponto de salvamento específico durante o processo de treinamento, como um marcador de progresso e um ponto de referência para a geração de imagens. Esses *tokens* são necessários para ajustar a precisão e a qualidade das imagens geradas, que permitem aos usuários explorar diferentes estados do modelo para alcançar os melhores resultados possíveis. Ao utilizar esses arquivos, o Automatic1111 pôde gerar imagens baseadas nas fotos originais fornecidas, transformando-as em novas interpretações visuais que mantêm a essência e a riqueza cultural das malocas indígenas.

Após a conclusão do treinamento do modelo de IA generativa, a próxima etapa foi a exportação e integração do arquivo de *checkpoint* (CKPT) no ambiente de produção para a geração de imagens.

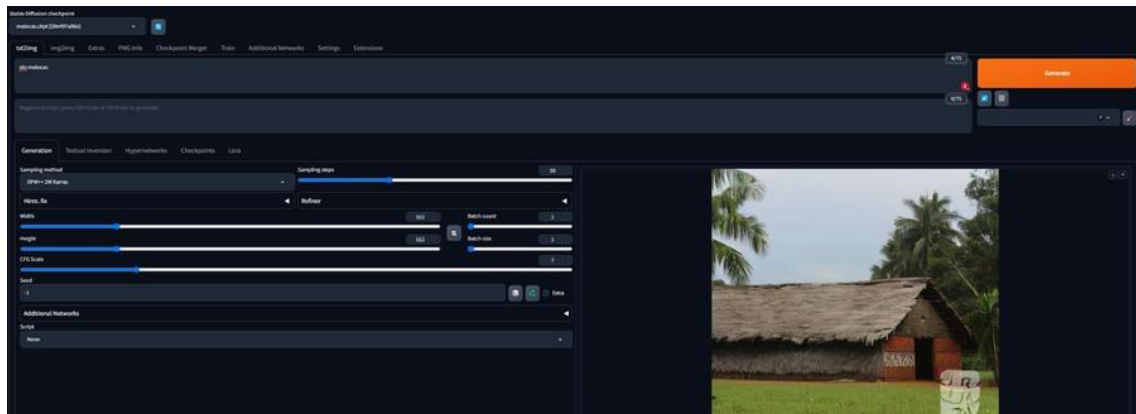
A integração do modelo no Automatic1111 exigiu, primeiramente, que o arquivo fosse colocado na pasta de modelos dentro do diretório correspondente na interface. Esse processo de integração é essencial para permitir que o *software* reconheça e utilize o modelo personalizado para a geração de imagens (Figura 7).

Com a infraestrutura devidamente configurada e o modelo integrado na pasta “Modelos” do Automatic1111, deu-se início à fase de geração de imagens. Esse processo começa com a execução de linhas de texto correspondentes ao *token* escolhido. Cada imagem gerada é um teste, uma experimentação que permite observar e analisar a habilidade do modelo em interpretar e visualizar os conceitos e características arquitetônicas das malocas indígenas com fidelidade e criatividade (Figura 8).



Fonte: De autoria própria (2023).

Figura 7. Inserção do modelo dentro da interface Automatic1111.



Fonte: De autoria própria (2023).

Figura 8. Geração de imagens por meio do modelo personalizado.

A representação gerada por IA da maloca exhibe fidelidade nos aspectos arquitetônicos e estéticos, destacando-se pela reprodução das texturas da palha do telhado e pela precisão dos padrões geométricos nas paredes, que são essenciais para a autenticidade cultural do artefato. As cores são aplicadas com um contraste forte, que realça efetivamente os elementos decorativos, respeitando as práticas culturais associadas a essas estruturas.

Ajustes na iluminação para melhor representar a interação de luz e sombra poderiam contribuir significativamente para a percepção tridimensional da maloca. Tais refinamentos são fundamentais para se avançar na aplicação de tecnologias de IA em reconstruções digitais de patrimônio cultural, assegurando não apenas a precisão técnica, mas também a profundidade contextual e cultural necessárias para tais empreendimentos científicos e educacionais (Figura 9).

Contudo, observa-se que a textura das paredes, embora bem representada, poderia beneficiar-se de uma maior variação para refletir mais fielmente o uso de materiais naturais e as técnicas de construção manual. A paleta de cores, enquanto funcional e esteticamente agradável, poderia ser ajustada para refletir mais acuradamente as condições de iluminação natural encontradas no ambiente típico dessas construções, o que acentuaria a integração da maloca em seu contexto cultural e geográfico.



Fonte: De autoria própria (2023).

Figura 9. Amostra de imagens geradas por inteligência artificial.

Ao término do projeto, foram geradas 30 representações digitais de malocas. Cada imagem gerada é o resultado de uma combinação de tecnologia de IA com a compreensão do significado cultural dessas grandes casas e com a metodologia que guiou o processo desde a seleção de dados até a geração final de imagens.

As reconstruções digitais produzidas refletem com fidelidade o acervo original, demonstram a capacidade técnica do modelo de IA e sua eficácia em capturar e expressar a riqueza cultural e a diversidade arquitetônica das malocas. Este resultado é significativo, pois valida a abordagem metodológica adotada e confirma que a utilização de imagens originais como base de dados para treinar o modelo de IA é uma estratégia eficaz para alcançar representações visuais precisas e culturalmente respeitadas.

Por acréscimo, o processo destacado nas etapas anteriores oferece um guia prático e abrangente para pesquisadores e criativos interessados em explorar o potencial da IA generativa na preservação digital e na interpretação do patrimônio cultural. Os passos detalhados, desde a preparação do banco de imagens, passando pela integração e utilização de modelos em ferramentas de IA, até a geração e avaliação de imagens, constituem uma metodologia replicável que pode ser adaptada para outros contextos.

Este projeto não apenas alcançou seu objetivo de criar representações visuais de malocas, mas também abriu caminho para futuras investigações e aplicações da IA generativa no campo do patrimônio cultural. As imagens geradas, ao serem fiéis ao acervo original, fornecem uma nova perspectiva sobre a arquitetura indígena, promovem uma apreciação mais profunda de sua complexidade e beleza e destacam a importância da tecnologia na preservação e celebração de riquezas culturais (Figura 10).



Fonte: De autoria própria (2023).

Figura 10. Amostras de imagens geradas por inteligência artificial.

Ao adotar uma abordagem passo a passo, arquitetos e *designers* podem utilizar ferramentas como Astria.ai e Stable Diffusion para gerar representações que respeitam o legado histórico das malocas. Embora essas ferramentas de IA generativa possam extrair dados de plataformas de mídia social como o Instagram, o verdadeiro potencial dessa tecnologia está em sair do atual *framework* de mídia social e buscar inspiração no próprio meio e em acervos históricos. O processo pode ser comparado à “pincelada característica” de um artista, e os arquitetos podem continuar a refinar suas técnicas e fluxos de trabalho para criar conteúdo gerativo cada vez mais sofisticado e personalizado. À medida que o campo das imagens gerativas continua a evoluir, este guia visa equipar profissionais com o conhecimento e as habilidades para expandir os limites do que é possível, liberando o potencial completo desta abordagem empolgante e com potencial inovador.

Ao avaliar as imagens geradas, é notável o detalhamento na representação dos materiais utilizados nessas construções, com destaque para a textura e a disposição da palha, elemento-chave na arquitetura indígena. O tratamento minucioso dos detalhes da palha — desde a sua cor natural até como é entrelaçada — revela um entendimento das técnicas tradicionais de construção.

Ademais, a tentativa de incorporar representações iconográficas e ilustrações às paredes das malocas indica um esforço consciente para capturar a arte intrínseca a esses espaços. Embora as imagens não consigam reproduzir com precisão absoluta todos os detalhes das pinturas e adornos tradicionais, elas oferecem uma interpretação visual que ressoa com a simbologia e os temas frequentemente presentes nessas estruturas. As variações nos padrões e cores utilizadas nas ilustrações, por exemplo, salientam o entendimento das narrativas e simbolismos fundamentais na cultura que constrói e utiliza as malocas.

Por outro lado, a dificuldade em reproduzir com precisão total essas ilustrações complexas aponta para as limitações atuais das ferramentas de IA na captura da nuance e da profundidade que caracterizam a arte manual. Isso sugere uma área de desenvolvimento futuro para a tecnologia de geração de imagens, em que um maior foco na precisão dos detalhes artísticos e culturais poderia ser alcançado.

Em suma, enquanto as imagens geradas apresentam um nível visual satisfatório na representação das estruturas físicas das malocas, há margem para aprimoramento na captura e reprodução dos aspectos mais sutis e simbólicos da arte e da decoração que adornam esses espaços. Esse equilíbrio entre precisão técnica e expressão cultural é essencial para uma representação autêntica e respeitosa das malocas em todas as suas dimensões.

Este experimento demonstrou o potencial da IA na criação de arte e também enfatizou a capacidade de inovação e personalização na geração de imagens digitais. A exploração continuada dessas técnicas promete expandir ainda mais os horizontes da arte digital e do *design*.

CONCLUSÕES

A emergência de ferramentas de IA generativa revolucionou o campo da arte e do *design*, oferecendo aos profissionais inovadores formas de expressar sua criatividade. A capacidade dessas ferramentas de criar representações complexas e detalhadas de malocas, apoiadas por extensos bancos de dados de imagens, inaugurou uma era de experimentação e exploração sem precedentes. O processo detalhado neste artigo, que aborda a criação de imagens gerativas de casas comunais indígenas com base num banco de dados de arte original, fornece um roteiro abrangente para aqueles que buscam explorar integralmente o potencial destas ferramentas de vanguarda.

Contudo, à medida que estas tecnologias avançam, tornam-se essenciais mais pesquisa e desenvolvimento para estabelecer um processo padrão para a criação de imagens gerativas de malocas. Isso pode exigir uma mudança no currículo de arte e *design*, movendo-se da construção técnica convencional para um foco maior no quadro conceitual da criatividade.

Adicionalmente, a exploração e o ensino adequados do uso de *prompts* de texto para arte gerada por IA são cruciais para entender e antecipar resultados de diferentes processos criativos. Conforme as fronteiras entre arte e ciência se tornam cada vez mais tênues, os artistas devem assumir um papel de liderança no desenvolvimento dos algoritmos e tecnologias que suportam essas ferramentas de IA generativa para alcançarem plenamente seu potencial criativo.

Estas representações oferecem uma nova janela para a compreensão dessas estruturas arquitetônicas, enfatizando seu significado como patrimônio cultural. Este trabalho prova a eficácia da abordagem adotada, assegurando que o conteúdo gerado seja original e alinhado com a visão artística dos criadores, em vez de simplesmente replicar conteúdos já divulgados nas redes sociais.

Em resumo, a pesquisa realça o potencial transformador da IA generativa como instrumento para a preservação e interpretação da herança arquitetônica dos povos originários. Ela expande o conhecimento sobre o papel cultural das malocas no contexto indígena e pavimenta o caminho para futuras pesquisas sobre a aplicação dessa tecnologia em outras formas de preservação digital. Estes resultados representam um marco na intersecção entre tecnologia, arte e preservação, abrindo possibilidades empolgantes para a exploração criativa e a salvaguarda da identidade indígena.

REFERÊNCIAS

ACERVO INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Portal**. Acervo Instituto Socioambiental, 2019. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org>. Acesso em: 11 nov. 2023.

BEKSTA, Casimiro. **A maloca TuKano: Dessana e seu simbolismo**. Seduc, 1988.

CABALZAR, Aloisio. O Templo Profano: missionários salesianos e a transformação da maloca tuyuka. In: WRIGHT, Robin M. (org.). **Transformando os Deuses: os múltiplos sentidos da conversão entre os povos indígenas no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 1999. p. 363-398.

CABALZAR, Aloisio; RICARDO, Carlos Alberto. **Povos indígenas do Rio Negro: uma introdução à socioambiental do noroeste da Amazônia Brasileira**. 3. ed. São Paulo: Instituto Socioambiental; São Gabriel da Cachoeira: Federação das Organizações indígenas do Rio Negro, 2006.

DAVENPORT, Thomas; BEAN, Randy. The impact of Generative AI on Hollywood and entertainment. **MIT Sloan Management Review**, 2023.

DELSIGNORE, P. **The new age of creative AI began in 2022**. 2022. Disponível em: <https://medium.com/predict/the-new-age-of-creative-ai-began-in-2022-ece07bb93350>. Acesso em: 12 nov. 2023.

HAZUCHA, Branislav. **Artificial Intelligence and Cultural Production: Possible Impacts on Creativity and Copyright Law**. 2022. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4111111. HUGH-JONES, Stephen. **The palm and the plêiades: initiation and cosmology in Northwest Amazônia**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

HEAVEN, Will. Welcome to the new surreal. How AI-generated video is changing film. **MIT Technology Review**, 2023. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2023/06/01/1073858/surreal-ai-generative-video-changing-film/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

HUTSON, James; HARPER-NICHOLS, Morgan. Generative AI and Algorithmic Art: Disrupting the Framing of Meaning and Rethinking the Subject-Object Dilemma. **Faculty Scholarship**, v. 23, n. 1, p. 55-61, 2023.

OLIVEIRA, Almir. Maloca. **YouTube**, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HrPT4t7Kjag&t=3s>. Acesso em: 30 nov. 2023.

REZENDE, Justino Sarmiento. **Identidade Cultural**. 2006. Disponível em: <http://www.neai.ufam.edu.br/index.php/secoes/espaco-amerindio-neai/109-identidade-cultural>. Acesso em: nov. 2023.

SÁ, Cristina; CORRÊA, Eduardo. Habitação indígena no Alto Xingu. **Encontros como a Civilização Brasileira**, n. 12, p. 129-142, 1979.

STADEN, Hans. **Viagem ao Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Darcy Ribeiro, 2014.

TREVISAN, Daniel; BRAGA, Alexandre. Inteligência artificial nos games. **TECCOGS-Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 26, p. 89-101, jul./dez. 2022. <https://doi.org/10.23925/1984-3585.2022i26p90-104>

WALLACE, Alfred R. **Viagens pelos rios amazonas e Negro**. São Paulo: Senado Federal, 1979. v. 17.

Sobre os autores

Silvio Lasmar dos Santos: mestrando em Design pela Universidade Federal do Amazonas.

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

Lúcio Tiago Maurilo Torres: mestrando em Design pela Universidade Federal do Amazonas.

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas, projeto POSGRAD do PPGD-UFAM 2022-2023, Processo FAPEAM N. 01.02.016301.03143/2022-20, Edital: Resolução nº 005/2022 – POSGRAD 2022/2023, PPGD/UFAM.

Contribuições dos autores: Santos, S.L.: Curadoria de Dados, Metodologia, Recursos, Software, Visualização, Escrita — Primeira Redação. Cereto, M.P.: Conceituação, Administração do Projeto, Supervisão, Validação. Torres, L.T.M.: Análise Formal, Escrita — Revisão e Edição.

