

DA NARRATIVA AO OBJETO: MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA PARA REPRESENTAÇÃO SITUADAS DO PASSO DOS NEGROS

ALINE DA COSTA FERREIRA¹; LOHAINE BESSON²; RAFAEL ESLABÃO³;
ADRIANE BORDA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – aline14.ferreira22@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – lohaine.besson@gmail.com

³Centro Universitário Internacional (UNINTER) – rafael.eslabao@outlook.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – adribord@hotmail.com

1. DESCRIÇÃO DA INOVAÇÃO

O trabalho parte do desafio de estabelecer formas de diálogo entre universidade e comunidade capazes de incorporar diferentes modos de perceber e representar o território. A aplicação ocorre no Passo dos Negros, em Pelotas (RS), território historicamente relacionado à formação da cidade e ao trabalho escravo no período charqueador (Gutierrez, 2001), posteriormente marcado por invisibilização cartográfica, transformações urbanas e vulnerabilidade socioambiental associada às inundações (Silveira et al., 2019). Nesse contexto, foi desenvolvido, no âmbito de uma pesquisa de mestrado da UFPel e em diálogo com a ONG Cuidando de Nós, o jogo colaborativo *Guardiões do Passo dos Negros*, voltado à mediação de questões relacionadas à memória, habitação, pertencimento e ambiente. A contribuição deste trabalho de iniciação científica concentra-se na materialização tridimensional de suas representações, incluindo personagens associados às figueiras, às formas de habitar e às águas do Canal São Gonçalo, além de elementos arquitetônicos e paisagísticos do território.

A transformação dessas referências em objetos manipuláveis envolve desafios tecnológicos relacionados à geração de geometrias complexas e à sua adequação para manufatura aditiva. Investiga-se, assim, a IA generativa como apoio à conversão de imagens e narrativas em modelos tridimensionais, mantendo a seleção e intervenção humana para preservar características das representações e adequar malhas, escala e detalhes à fabricação. Para os elementos arquitetônicos, o processo incorpora modelagem tridimensional convencional.

A inovação reside na articulação entre representações situadas, geração assistida por IA, modelagem, tratamento de malhas, fatiamento e manufatura aditiva. Em aproximação aos princípios de Open Design e fabricação distribuída discutidos por Kohtala (2016), sua sistematização busca documentar procedimentos que favoreçam a reprodutibilidade técnica sem eliminar a possibilidade de customização. Assim, a replicabilidade não corresponde à reprodução padronizada dos objetos do Passo dos Negros, mas à possibilidade de adaptar o processo a outras referências sociais e territoriais.

2. ANÁLISE DE MERCADO

O público direto corresponde às crianças e aos mediadores envolvidos nas ações no Passo dos Negros, enquanto universidades, escolas, FabLabs, museus e organizações sociais constituem potenciais multiplicadores da metodologia em outros contextos. Frente ao uso de mapas, materiais gráficos e componentes padronizados, a proposta diferencia-se pela produção de objetos tridimensionais territorialmente específicos, associando personalização, fabricação local e

produção sob demanda. Sua escalabilidade baseia-se na replicabilidade metodológica e na produção descentralizada, podendo ser avaliada por indicadores como quantidade de arquivos e componentes produzidos, número de instituições aptas à reprodução, tempo de fabricação, consumo de material e custo.

3. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

A continuidade da proposta apoia-se na infraestrutura universitária de fabricação digital, em programas de pesquisa e extensão e na documentação necessária à reprodução do processo por laboratórios e instituições parceiras. Quanto à propriedade intelectual e à transferência, prevê-se o registro autoral do jogo junto à Fundação Biblioteca Nacional, articulado à circulação acadêmica e social dos modelos e protocolos de fabricação. As mediações entre representação situada e fabricação digital são sintetizadas na Tabela 1.

Etapa	Ação técnica / ferramentas	Desafio tecnológico	Critério de avaliação
1. Representação situada	Narrativas e imagens autorais vinculadas ao território, utilizadas como referências para os componentes.	Preservar características consideradas significativas na passagem entre linguagens.	Referências territoriais incorporadas aos modelos.
2. Geração assistida por IA	Geração e experimentação de malhas tridimensionais dos Guardiões e da Figueira por IA generativa Text-to-3D e Image-to-3D.	Obter geometrias complexas sem domínio especializado de modelagem escultural, mantendo relação com as referências gráficas.	Número de interações, seleção dos resultados e modificações necessárias.
3. Modelagem tridimensional	Modelagem dos elementos arquitetônicos e territoriais — palafita, conjunto de edificações e ponte — no SketchUp.	Traduzir as referências territoriais em geometrias tridimensionais adequadas à escala do jogo.	Correspondência formal, escala e adequação geométrica dos componentes.
4. Adequação para fabricação	Tratamento das geometrias no Blender e Autodesk Netfabb: correção de normais, fechamento de malhas, ajustes de escala e inserção de bases quando necessária.	Tornar as formas digitalmente geradas ou modeladas aptas à fabricação por adição de camadas.	Correções de malha, escala, detalhes, estabilidade e necessidade de suportes.
5. Fatiamento digital	Conversão para G-code no Simplify, com definição de orientação, preenchimento e suportes.	Conciliar qualidade geométrica com redução de tempo, material e estruturas auxiliares.	Preenchimento e quantidade de suportes.
6. Manufatura aditiva	Impressão dos protótipos físicos por deposição de material fundido em filamento PLA.	Conciliar forma, qualidade e viabilidade produtiva dos componentes.	Tempo real de impressão, consumo de material, falhas e custo.
7. Pós-processamento	Remoção manual dos suportes e acabamento dos modelos impressos.	Remover estruturas auxiliares sem comprometer detalhes ou integridade das peças.	Integridade do modelo, acabamento e necessidade de intervenção manual.
8. Retorno ao processo participativo*	Incorporação dos objetos manipuláveis ao instrumento de mediação territorial.	Verificar a pertinência das representações tridimensionais no contexto de uso.	Reconhecimento, interpretação, manuseio e proposição de alterações.

Tabela 1: Etapas do processo de desenvolvimento e fabricação digital 3D.

Fonte: autores.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os parâmetros de impressão e as métricas de produção utilizados na análise e na reprodução dos componentes.

Elemento do Jogo	Quantidade	Tempo de Impressão (un.)	Filamento Utilizado (g)
Peões Guardiões (Figo, Morina, Lino)	3 de cada	~ 3h30min	41,5 g
Elemento Figueira da Noiva	1	7h34min	37,4 g
Casas em Palafita (Tipologia)	1	4h20min	36,6 g
Ponte dos Dois Arcos	1	3h20min	33,8 g
Conjunto de Casinhas	1	6h52min	50 g

Tabela 2 – Métricas de produção física e consumo por elemento.
Fonte: autores.

Parâmetro	Configuração Adotada
Tipo de Filamento	PLA convencional $\varnothing 1,75\text{mm}$ ($1,24\text{g/cm}^3$) padrão INGENIO® 3D700
Bico	$\varnothing 0,4\text{ mm}$
Largura da extrusão	0,44 mm
Fluxo	95 %
Temperatura do Bico / Mesa	200 °C / 65 °C
Altura de Camada	0,185 mm
Preenchimento	Triangular 15 %
Velocidade máxima	40 mm/s
Suportes	Arvore (modelos orgânicos) e Pilares, densidade 30%
Compensação horizontal	+0,2 mm

Tabela 3 – Parâmetros de fatiamento para impressão FDM.
Fonte: autores.



Figura 01 – Protótipos produzidos por manufatura aditiva: (A) modelos tridimensionais gerados com auxílio de Inteligência Artificial; (B) modelos desenvolvidos por modelagem tridimensional convencional.
Fonte: autores.

O desenvolvimento encontra-se no nível TRL 4 (Validação de componentes em ambiente de laboratório/protótipo de validação), com os modelos físicos fatiados,

impressos e submetidos a verificações preliminares de fabricação, integridade e condições de manuseio. Os principais riscos de fabricação incluem descolamento da mesa, falhas de extrusão e geração excessiva de suportes, mitigados pela revisão das malhas, calibração e produção de protótipos intermediários.

4. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

Espera-se consolidar um protocolo de materialização digital de representações territoriais, documentando arquivos tridimensionais, parâmetros de fatiamento, tempo, consumo de material e custo. Esses indicadores permitirão avaliar a eficiência e a capacidade de reprodução do processo. Esta tridimensionalização transforma as referências gráficas do jogo em objetos manipuláveis vinculados ao Passo dos Negros.

A geração assistida por IA viabilizou a obtenção de geometrias complexas, especialmente dos personagens e elementos orgânicos, diante da ausência de domínio especializado em modelagem escultural. Entretanto, os modelos gerados por IA demandaram intervenções posteriores para garantir estabilidade, resistência ao manuseio e adequação à fabricação.

Os modelos serão posteriormente incorporados às atividades com crianças, possibilitando observar seu manuseio e adequação ao instrumento participativo. Como perspectiva futura, o fluxo poderá ser adaptado a outros territórios e associado a Interfaces Tangíveis, relacionando os objetos físicos a conteúdos digitais e narrativas sonoras.

5. CONCLUSÕES

A inovação social constitui a finalidade do trabalho, ao criar condições de diálogo entre universidade e comunidade sobre território, memória, habitação, ambiente e pertencimento. A inovação metodológica está na transformação das narrativas e representações construídas nesse processo em um jogo colaborativo e em objetos territorialmente reconhecíveis, manipuláveis e passíveis de transformação. Já a inovação tecnológica atua como mediação, por meio da IA, da modelagem e da fabricação digital, ampliando as possibilidades de produzir, customizar e reproduzir esses objetos sem depender de competências altamente especializadas. Assim, a contribuição tecnológica situa-se menos na reprodução eficiente dos objetos desenvolvidos e mais na sistematização das condições que permitem distinguir aquilo que deve ser tecnicamente reproduzível daquilo que deve permanecer aberto à transformação em processos de fabricação digital situada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GUTIERREZ, Ester JB. Negros, Charqueadas & Olarias—um estudo sobre o espaço pelotense. 2a edição. **Pelotas: Editora Universitária**, 2001.

KOHTALA, Cindy. **Making Sustainability: How Fab Labs Address Environmental Issues**. 2016. 117 f. Tese (Doutorado em Arts, Design and Architecture) – Aalto University, Helsinki, Finlândia, 2016.

SILVEIRA, M. M. D.; ALFONSO, L. P.; JANTZEN, S.A.D. Transformações e permanências na paisagem do Passo dos Negros em Pelotas a partir de uma abordagem multidisciplinar. **5ª SEMANA INTEGRADA UFPEL: XXI ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, 2019.