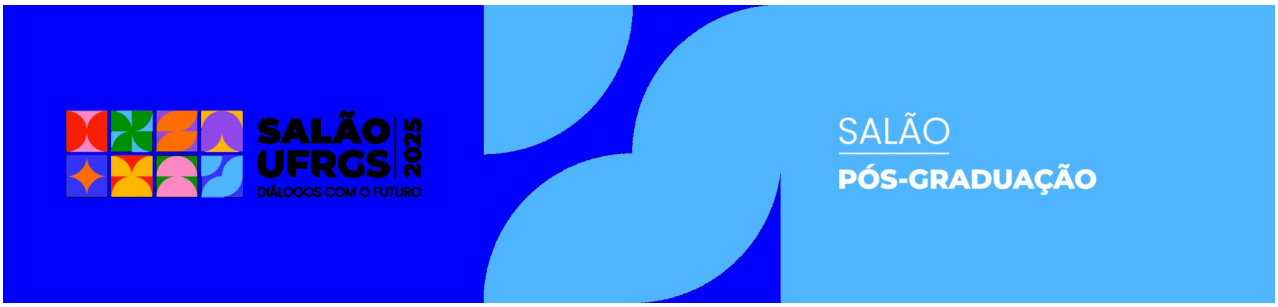



| | |
|---|---|
| **Evento** | Salão UFRGS 2025: I SALÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO |
| **Ano** | 2025 |
| **Local** | Campus do Vale - UFRGS |
| **Título** | Protótipos de geminação para gestão de ativos |
| **Autor** | NATÁLIA CRISTINA DIEHL |
| **Orientador** | LÉIA MIOTTO BRUSCATO |

**RESUMO:** A pesquisa apresentada neste resumo dá continuidade à investigação desenvolvida no mestrado, defendido em março de 2024. Os resultados obtidos forneceram subsídios conceituais e metodológicos que fundamentam a atual etapa de estudos em nível doutoral. No mestrado, a investigação concentrou-se no processo de criação de gêmeos digitais voltados à operação e manutenção de edificações públicas existentes, tendo como objeto o levantamento cadastral digital do Centro Administrativo Fernando Ferrari, vinculado ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul. O estudo adotou o método de estudo de caso único, com múltiplas unidades de análise, utilizando observação direta, análise documental e aplicação de questionários aos ocupantes do edifício. Entre os principais achados, destacam-se a identificação de requisitos operacionais, a avaliação das tecnologias empregadas na captura da realidade e a análise da percepção dos usuários quanto às condições internas dos espaços. Como resultado, foi proposta uma estrutura conceitual para orientar a transformação de ativos físicos em gêmeos digitais, com base no paradigma físico, dados e virtual. A pesquisa também destacou a importância de considerar aspectos humanos, ambientais e tecnológicos no processo de geminação, indicando possibilidades de uso dos gêmeos digitais como ferramenta para manutenção preditiva e gestão inteligente do ambiente construído. A investigação em nível de doutorado amplia esse escopo por meio do desenvolvimento de protótipos de geminação aplicados à gestão de ativos públicos. O conceito de gêmeo digital é aprofundado, compreendido como uma representação virtual de um ativo físico que utiliza dados e simuladores para monitorar, prever, otimizar e apoiar decisões em tempo real. Parte-se do pressuposto de que a transformação digital de edificações existentes exige a articulação de tecnologias como modelagem da informação da construção (BIM), inteligência artificial, sensores, internet das coisas, fabricação digital e computação em nuvem, além da colaboração entre áreas como arquitetura, design, engenharia e ciência da computação. O desastre climático ocorrido no Rio Grande do Sul, em maio de 2024, expôs a fragilidade de sistemas públicos gerenciados por modelos de manutenção reativa. Tal contexto reforça a hipótese da pesquisa: a necessidade de fragmentar o processo de geminação em gêmeos digitais protótipos, capazes de abordar problemas específicos e, posteriormente, integrar-se em gêmeos digitais instanciados e agregados, promovendo a formação de sistemas inteligentes para a gestão de ativos públicos. A metodologia adotada é a *Design Science Research*, que permite criar, testar e validar artefatos projetuais voltados à resolução de problemas complexos. O estudo propõe a categorização dos ativos físicos com base em suas necessidades de virtualização e conectividade, resultando em protótipos que testem a interoperabilidade entre os domínios físico e digital. Tais protótipos irão explorar a integração de modelos BIM com recursos de inteligência artificial e sensores, permitindo a evolução do gêmeo digital de modelo estático para sistema autônomo e responsivo. A pesquisa está alinhada às diretrizes nacionais e estaduais de transformação digital da administração pública, incluindo os planos de implementação de BIM e as normativas federais e estaduais sobre digitalização de ativos. Também se ancora no modelo da tríplice hélice, promovendo a cooperação entre universidade, governo e setor produtivo. A investigação pretende contribuir com soluções replicáveis para desafios como a falta de padronização de dados, limitações de interoperabilidade entre plataformas e a carência de capacitação técnica no setor público. Ao propor caminhos estruturados para a implementação de gêmeos digitais, espera-se ampliar o conhecimento sobre processos de geminação, desenvolver modelos aplicáveis a diferentes tipos de ativos e fomentar a criação de ambientes urbanos mais sustentáveis, inteligentes e resilientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gêmeos Digitais; Processo de criação; Tríplice Hélice.