

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**VINICIUS FERREIRA NOVACOSKI**

**REFATORAÇÃO DO SISTEMA WEB DO E-MUSEU**

**GUARAPUAVA**

**2025**

**VINICIUS FERREIRA NOVACOSKI**

**REFATORAÇÃO DO SISTEMA WEB DO E-MUSEU**

**Refactoring of the E-museu Web System**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas para Internet do Curso de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Dra. Sediane Carmem Lunardi Hernandes

Coorientador: Dr. Diego Marczal

**GUARAPUAVA**

**2025**



[4.0 Internacional](#)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

### **Siglas**

MVC            *Model View Controller*

UNICENTRO Universidade Estadual do Centro-Oeste

UTFPR        Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>5</b>
1.1.1	Objetivo geral	5
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSTA</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>8</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>9</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, quando a humanidade iniciou o desenvolvimento de técnicas e o aprimoramento de suas criações, o impulso de superar limitações e aflições da realidade tem se configurado como a principal motivação para a evolução tecnológica. Observa-se que, desde a descoberta do fogo e o domínio da agricultura até as transformações proporcionadas pela Revolução Industrial e, mais recentemente, pela era digital, cada avanço histórico esteve intimamente relacionado ao desejo humano de transcender as restrições impostas pela natureza. Tal movimento evidencia que o desenvolvimento tecnológico não se origina exclusivamente da necessidade prática, mas também de uma inquietação existencial, caracterizada pela busca incessante por conforto, segurança e eficiência. O aprimoramento contínuo do que já foi concebido revela-se, portanto, como um fator essencial para o progresso constante da humanidade e para a construção de novos horizontes sociais, culturais e científicos (MUMFORD, 1934).

A necessidade intrínseca do ser humano de criar e aperfeiçoar aquilo que já foi desenvolvido propiciou, ao longo da história, mudanças radicais em diferentes esferas da realidade. Um exemplo paradigmático é o conhecimento matemático: inicialmente empregado para contagem e controle de recursos, tornou-se gradualmente fundamental para o planejamento e a construção de edificações, para a navegação e o mapeamento de territórios e, mais recentemente, para o desenvolvimento de computadores e sistemas digitais. O constante aprimoramento desse conhecimento evidencia como a evolução das técnicas e das ciências expande progressivamente os limites do que a humanidade é capaz de realizar.

No campo da computação, a inclinação humana para aperfeiçoar continuamente as tecnologias manifesta-se de forma particularmente significativa. Tecnologias primitivas, baseadas em válvulas a vácuo que controlavam a passagem de energia conforme princípios matematicamente determinados, evoluíram para estruturas quase atômicas, capazes de sustentar computadores modernos e viabilizar o avanço de diversas áreas do conhecimento e da sociedade (MCCARTNEY, 1999). Essa trajetória tecnológica possibilitou o surgimento da Internet e de múltiplos campos de estudo e inovação, todos orientados pelo mesmo princípio: a constante busca por maior eficiência, desempenho, coerência, confiabilidade e inovação, garantindo que os sistemas sejam cada vez mais robustos, adaptáveis e capazes de atender às demandas de um mundo em constante transformação.

No desenvolvimento de software, a lógica do aprimoramento contínuo mantém-se vigente como um princípio essencial. Em um contexto marcado por transformações rápidas e constantes, sistemas precisam ser continuamente atualizados, envolvendo refatorações, que visam otimizar e tornar o código mais claro, eficiente e sustentável, assim como a implementação de novas funcionalidades, responsáveis por ampliar a utilidade e a relevância das aplicações frente às novas demandas sociais e tecnológicas, sob pena de obsolescência. Dessa forma, o desenvolvimento de software ocupa posição estratégica, situando-se na vanguarda das transformações tecnológicas, sociais e econômicas, impulsionando a criação de novas formas de

interação, produção e conhecimento, além de contribuir para a consolidação de práticas inovadoras e para a manutenção da competitividade no cenário digital contemporâneo.

Nesse contexto de constante evolução tecnológica e de aprimoramento de sistemas, iniciativas educacionais e culturais que envolvem tecnologia digital demandam soluções adaptáveis e capazes de integrar novas funcionalidades de forma contínua. Reconhecendo essa necessidade de adaptação e aprimoramento, as universidades passaram a buscar maneiras de organizar e preservar informações de forma mais estruturada. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), a partir dos projetos de extensão "Tecno-Lixo: Oficina do Aprender"(RIBEIRO *et al.*, 2024) e "E-Lixo"(Ré; THOMEN, 2021), respectivamente, que trabalham com o reaproveitamento de peças de computadores descartadas, acabaram armazenando diversos itens de informática em suas dependências para criação de um museu, preservando assim um pouco da história da computação. Gonzaga (2024) implementou um museu virtual de informática para cadastro e gerência desses itens, chamado E-Museu.

O E-museu trata-se de um sistema web desenvolvido como espaço de catalogação, gerenciamento e exposição de itens tecnológicos no formato de museu digital. Esse sistema está em uso e encontra-se disponível na Web. Contudo, precisa de aprimoramento e adição de novas funcionalidades. Além da implementação de novas funcionalidades, tornou-se fundamental promover refatorações no código já implementado e a restilização da interface, a fim de tornar a plataforma mais intuitiva para os usuários e alinhada aos padrões tecnológicos contemporâneos. Dessa forma, o E-Museu não apenas reflete a aplicação prática da lógica do desenvolvimento contínuo de software, mas também exemplifica como a inovação e o aperfeiçoamento constante podem potencializar a experiência do usuário e a disseminação do conhecimento cultural e acadêmico.

Esse aperfeiçoamento de software pode apresentar diversos obstáculos ao longo do desenvolvimento. Um dos primeiros desafios está na restilização da interface, que deve conciliar a busca por um formato mais moderno e agradável com a subjetividade inerente ao conceito de estética, ao mesmo tempo em que precisa oferecer um ambiente intuitivo e ágil para o usuário. Outro ponto crítico refere-se à atualização das tecnologias utilizadas no sistema, processo que exige atenção e cautela para preservar sua estabilidade. No âmbito da refatoração, é igualmente essencial garantir que as melhorias estruturais não comprometam o funcionamento atual do software. Por fim, um dos principais desafios consiste em tornar o sistema simples de implementar em ambientes de produção, assegurando confiabilidade e robustez.

Com isso, o presente trabalho tem como objetivo propor soluções e melhorias para tornar o E-Museu um software mais robusto, resiliente a falhas, seguro, de fácil manutenção e, ao mesmo tempo, agradável e intuitivo para os usuários. Para atingir esses objetivos, serão aplicados padrões de desenvolvimento de software, práticas de teste sistemáticas e padronização de ambientes, visando garantir a qualidade, a confiabilidade e a manutenção eficiente do sistema.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo geral

Refatorar e expandir o sistema web do E-Museu por meio da implementação de novas funcionalidades, aplicando boas práticas de programação, padrões de projeto de software e testes automatizados, com o intuito de melhorar a manutenibilidade e a qualidade do código.

## 1.2 Justificativa

O E-Museu apresenta uma infraestrutura simplificada, sem a separação entre os ambientes de desenvolvimento e produção — etapa fundamental no ciclo de vida de um software, quando o sistema atinge sua versão final e passa a operar no mundo real. Cada execução da aplicação demanda configurações manuais complexas, como a instalação de tecnologias necessárias ou a preparação do banco de dados. Foi usado como padrão de projeto uma versão simplificada do conhecido padrão de software *Model View Controller* (MVC), com a necessidade de implementação da divisão de responsabilidades entre *services*, *actions* e *controllers*, elementos essenciais para a organização e manutenção de sistemas robustos.

Outro ponto crítico é a ausência de mecanismos automatizados que garantam a qualidade e o funcionamento do sistema, como *linters* para análise estática e testes automatizados para validação do comportamento da aplicação. Somado a isso, as funcionalidades existentes podem ser melhoradas, as quais reforçam a necessidade de refatorações e da elaboração de novos recursos, de modo a tornar a plataforma mais completa (IEEE Computer Society, 2025).

Nesse contexto, a refatoração assume papel central, pois permite aprimorar a estrutura interna do código sem alterar seu comportamento externo, garantindo maior clareza, modularidade e facilidade de manutenção. Ao reduzir a complexidade e eliminar duplicações ou práticas inadequadas, a refatoração contribui para a evolução sustentável do software, assegurando que futuras adaptações, correções e expansões sejam implementadas de forma mais ágil, confiável e com menor risco de introdução de falhas (FOWLER, 2004). Paralelamente, a restilização da interface, ajustando cores, tipografia e detalhes visuais, assume relevância estratégica, uma vez que influência diretamente a usabilidade e a percepção dos usuários, favorecendo uma experiência mais intuitiva, eficiente e satisfatória no uso do sistema.

## 2 PROPOSTA

A proposta deste trabalho consiste, essencialmente, na refatoração do sistema web E-Museu, desenvolvido inicialmente pelo acadêmico já formado Alexandre Takeshi Ogassahara Gonzaga (GONZAGA, 2024), abrangendo aspectos de infraestrutura, código, interface e testes, além da implementação de algumas funcionalidades adicionais.

O desenvolvimento será conduzido de forma metódica, com o uso de ferramentas do Github para o controle de tarefas (GITHUB, 2025), acompanhamento do fluxo de desenvolvimento, registro do histórico de modificações, bem como para o armazenamento e versionamento do código, contando sempre com o apoio de professores nas questões necessárias.

Como forma de apresentação geral das modificações e implementações previstas, destacam-se os seguintes itens:

- Estabelecer uma estrutura de versionamento e desenvolvimento de código com padrões bem definidos, utilizando GitHub, de modo a garantir organização, rastreabilidade e colaboração eficiente.
- Configurar ambientes estáveis de desenvolvimento, teste e produção, assegurando consistência, reproduzibilidade e confiabilidade do sistema.
- Refatorar o código existente, aprimorando legibilidade, modularidade, manutenibilidade e desempenho, além de reestilizar a interface para proporcionar uma experiência mais clara, intuitiva e acessível aos usuários.
- Implementar testes automatizados a fim de assegurar a qualidade, confiabilidade e robustez do código, contemplando testes de fluxo, integração e usabilidade.
- Desenvolver e aprimorar funcionalidades do E-Museu como aumentar a capacidade de upload de fotos e vídeos (aumento da capacidade de upload para mais de uma foto e um campo para inserção de link para um vídeo de demonstração da peça), internacionalização do sistema, incorporação de mecanismos de segurança como reCAPTCHA e possibilidade de geração de etiquetas para colagem nas peças físicas com o seu código e nome.
- Aplicar padrões de projeto e boas práticas de desenvolvimento, orientando tanto a refatoração quanto a implementação de novas funcionalidades de forma estruturada e eficiente.

O trabalho a ser desenvolvido deverá impactar positivamente para diferentes públicos. Os profissionais e alunos que atuam e futuramente atuarão na administração e catalogação de itens; a professora responsável pela administração do site; os desenvolvedores, que contarão com um código refatorado e testado; e, por fim, os usuários finais, que poderão acessar o E-Museu por meio de uma interface aprimorada e com novas funcionalidades.

Ao final deste trabalho, espera-se entregar uma versão refatorada e aprimorada do sistema web do E-Museu, com infraestrutura organizada, código otimizado, interface reestilizada, testes automatizados e novas funcionalidades implementadas. Como benefícios, projeta-se a melhoria da qualidade e confiabilidade do sistema, ampliação de alguns recursos disponíveis, fortalecimento da segurança na inserção de itens na coleção do E-Museu e garantia de uma base técnica que possibilite a manutenção e evolução contínua do E-Museu.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como foco a refatoração e a implementação de novas funcionalidades no sistema web vigente do E-Museu (GONZAGA, 2024). A relevância deste estudo reside na necessidade de modernizar e aprimorar uma aplicação já existente, aplicando práticas consolidadas de desenvolvimento de software, tais como a adoção de padrões arquiteturais, a criação de ambientes padronizados de desenvolvimento e produção, bem como a integração de testes sistemáticos para assegurar a confiabilidade do sistema.

Ao propor melhorias estruturais e estéticas, o trabalho busca não apenas garantir maior robustez, escalabilidade, segurança e facilidade de manutenção, mas também promover uma experiência de uso mais intuitiva, agradável e alinhada às demandas tecnológicas contemporâneas. Dessa forma, o projeto contribui tanto para a evolução sustentável do E-Museu, enquanto ferramenta digital de catalogação e exposição de itens tecnológicos, quanto para a disseminação do conhecimento cultural e acadêmico em um ambiente mais acessível, interativo e confiável.

## REFERÊNCIAS

- FOWLER, M. **Refatoração**. Bookman, 2004. ISBN 9788577804153. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=p97eDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=refatora%C3%A7%C3%A3o&ots=l4ruH06Xda&sig=BlsHSJsKhhMPPhvTbGs91JnUeRM&redir\\_esc=y#v=onepage&q=refatora%C3%A7%C3%A3o&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=p97eDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=refatora%C3%A7%C3%A3o&ots=l4ruH06Xda&sig=BlsHSJsKhhMPPhvTbGs91JnUeRM&redir_esc=y#v=onepage&q=refatora%C3%A7%C3%A3o&f=false).
- GITHUB. **GitHub**. 2025. Acesso em: 3 set. 2025. Disponível em: <https://github.com>.
- GONZAGA, A. T. O. **E-Museu: explorando a história da informática em um ambiente virtual**. 2024. Monografia (Graduação) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, 2024. Acesso em 17 de março de 2025. Disponível em: <https://e-museu.gp.utfpr.edu.br/>.
- IEEE Computer Society. **The Importance of Software Testing**. 2025. Acesso em: 31 ago. 2025. Disponível em: <https://www.computer.org/resources/importance-of-software-testing>.
- MCCARTNEY, S. **ENIAC: The Triumphs and Tragedies of the World's First Computer**. Walker Company, 1999. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/520152>.
- MUMFORD, L. **Technics and Civilization**. University of Chicago Press, 1934. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PU7PktesGUoC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Technics+and+Civilization&ots=Xt\\_osSrLs3&sig=-hDmlr5q4bwr8GmEyPXNIKE\\_GV0&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Technics%20and%20Civilization&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PU7PktesGUoC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Technics+and+Civilization&ots=Xt_osSrLs3&sig=-hDmlr5q4bwr8GmEyPXNIKE_GV0&redir_esc=y#v=onepage&q=Technics%20and%20Civilization&f=false).
- RIBEIRO, J. V. et al. Tecno-lixo: Oficina do aprender - relatos de experiência de um projeto de extensão. In: **Anais do XIV Seminário de Extensão e Inovação & XXIX Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR - SEI/SICITE 2024**. Francisco Beltrão: [s.n.], 2024. p. 1–6.
- Ré, A. M. D.; THOMEN, M. A. F. **Cartilha de sugestões para atividades em oficinas pedagógicas utilizando de informática LIXOELETRÔ**. 2021. <https://www3.unicentro.br/decomp/wp-content/uploads/sites/77/2021/09/CartilhaLixoEletronico.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.