

Sistema de Gerenciamento de Urnas Eletrônicas

**Bárbara X. Barros¹, Felipe F. Ruas², Higor A. Silva³, Matheus H. Canuto⁴,
Pedro A. Maia⁵, Rafael R. Cesario⁶**

¹Instituto de Informática e Ciências Exatas – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC)

²Belo Horizonte – MG – Brasils

barbarax2503@gmail.com, ffelipebellis@gmail.com,

higoras.silva0@gmail.com, matheuscanuto07@gmail.com

pedromaia532@yahoo.com, romagnolirafael1@gmail.com

Abstract. *This article documents the development of an electronic voting management system designed for municipal elections in Brazil. The system covers executive and legislative elections, integrating electoral rules. The initial release focuses on municipal elections for mayors and councilors, demonstrating the application of object-oriented programming principles and design patterns in their development.*

Resumo. *Este artigo documenta o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de votação eletrônica projetado para eleições municipais no Brasil. O sistema abrange eleições executivas e legislativas, integrando regras eleitorais. O lançamento inicial foca nas eleições municipais para prefeitos e vereadores, demonstrando a aplicação de princípios de programação orientada a objetos e padrões de design em seu desenvolvimento.*

1. Introdução

Este projeto aborda o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de urnas eletrônicas, desenhado especificamente para suportar eleições municipais no Brasil. Seu foco inicial são eleições Legislativas, apesar de também abordar eleições Executivas, integrando as devidas regras eleitorais de ambas. O sistema foi desenvolvido seguindo as diretrizes da Programação Orientada a Objetos, para assegurar a modularidade e a utilização do código.

2. Requisitos do Sistema

Os requisitos básicos do sistema tem o foco inicial voltado para eleições de Prefeito e Vereadores, levando em consideração a legislação eleitoral do Brasil. O sistema deve ser capaz de criar, editar e buscar os partidos, as coligações e as eleições dentro do sistema, além de efetuar o processo de votação seguindo as regras passadas na documentação do trabalho proposto pelo professor.

Nas eleições do Executivo, deve ser seguido a regra da maioria relativa, e caso nenhum dos candidatos vença, o resultado final é decidido no segundo turno com maioria de votos. Caso ainda assim não tenha um vencedor, será considerado a idade dos candiatos, onde o mais velho é eleito.

Já as eleições Legislativas seguem um sistema de lista aberta através da representação proporcional por partidos com uso do Quociente Eleitoral e Quociente Partidário.

3. Modelagem do Sistema

A modelagem desse sistema de urnas consiste em uma análise das possíveis formas de implementar e exibir o sistema da melhor forma, visando não somente a maior facilidade de execução, mas também o melhor entendimento do usuário para executar as tarefas necessárias.

Para o início da análise da modelagem, foi usado prototipação para criar algumas telas simples (Figuras 1 e 2) utilizando a aplicação Figma. Elas foram utilizadas para criar uma base de como seria a lógica de cadastro das eleições, partidos e coligações.

Este protótipo de tela, intitulado 'Cadastrar Partido', apresenta um layout simples. No topo, o título 'Cadastrar Partido' está centralizado. Abaixo dele, há três campos de entrada rotulados 'Nome', 'Partido' e 'Número', dispostos horizontalmente. Cada rótulo está alinhado à esquerda do seu respectivo campo de texto cinza. Na base da tela, há uma grande área retangular branca, provavelmente destinada a uma lista ou visualização de dados.

Figure 2. Cadastrar partido

Este protótipo de tela, intitulado 'Cadastrar Eleição', segue a mesma estrutura visual da tela anterior. O título 'Cadastrar Eleição' está centralizado no topo. Abaixo, os campos de entrada 'Nome', 'Partido' e 'Número' são dispostos horizontalmente, com rótulos alinhados à esquerda. Uma grande área retangular branca ocupa a parte inferior da tela, servindo como espaço para uma lista ou visualização de dados.

Figure 1. Cadastro de eleições

Também foi criado um fluxo para auxiliar no raciocínio do funcionamento do processo das votações no sistema (Figura 3). Ele começa em uma tela de primeira e segunda votação (Legislativa e Executiva), passando pelas devidas tela de Prefeito, Vereador, Presidente, Governador, Deputado Estadual e Deputado Federal. Além disso, também foi desenhado uma tela simples para os resultados das eleições (Figura 4).

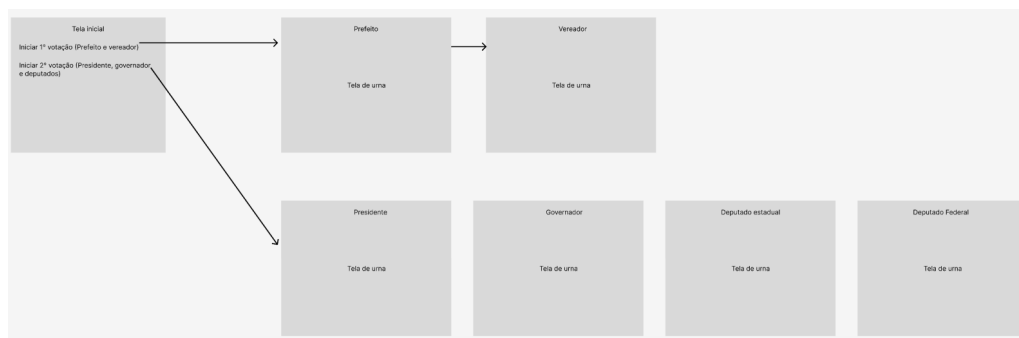


Figure 3. Fluxo do sistema



Figure 4. Resultados

Por fim, foi criado um diagrama do processo de relacionamento entre Candidato, Partido, Coligação e Eleição, para fins de melhor análise e entendimento do processo.

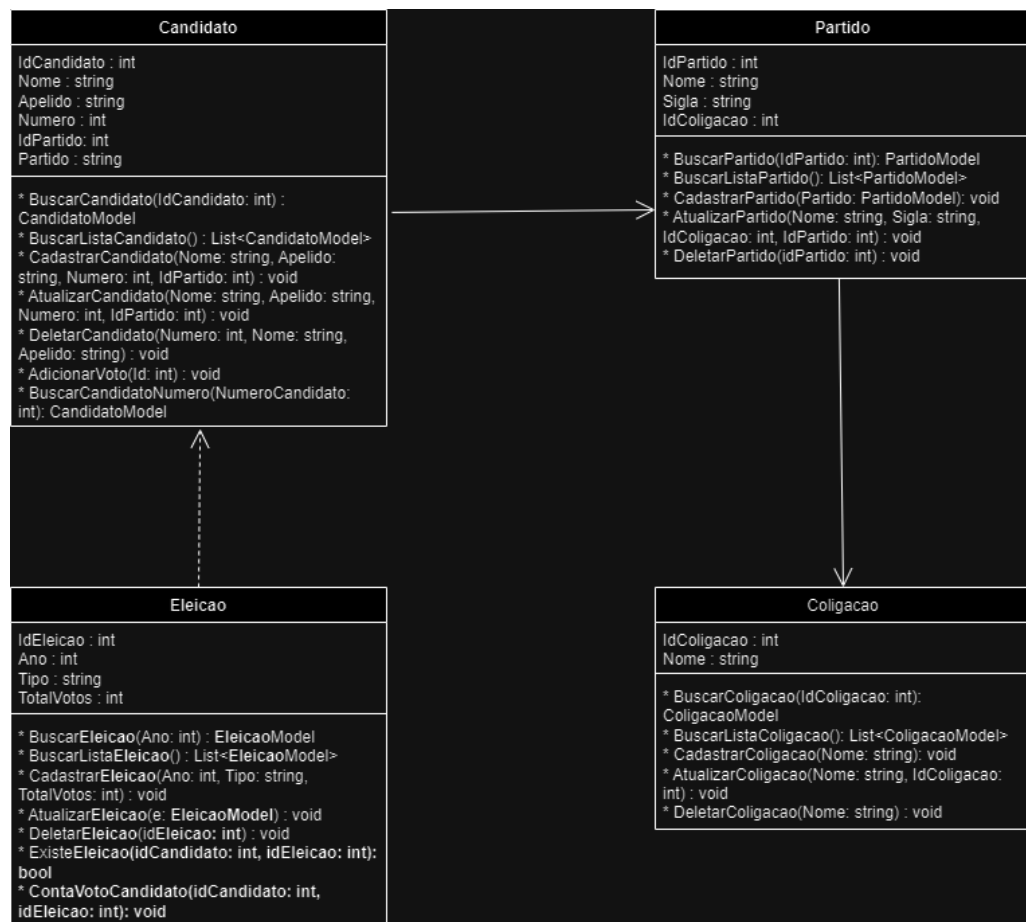


Figure 5. Diagrama

4. Implementação

O sistema de gerenciamento de urnas eletrônicas foi implementado utilizando a linguagem C#, com o ambiente de desenvolvimento integrado Visual Studio. A arquitetura do sistema foi construída seguindo os princípios da Programação Orientada a Objetos, visando modularidade e reuso de código.

4.1. Arquitetura do Sistema

Descrevemos a arquitetura do sistema, destacando os componentes principais como as classes Eleição, Partido, Candidato, e Votação. Cada componente gerencia diferentes aspectos da urna eletrônica:

- **Classe Eleição:** Responsável por iniciar e gerenciar os detalhes de cada eleição.
- **Classe Partido:** Armazena informações dos partidos políticos.
- **Classe Candidato:** Contém as informações dos candidatos e realiza o registro de cada um no sistema.
- **Classe Votação:** Controla o processo de votação, validando os votos e garantindo que sejam contabilizados corretamente.

4.2. Fluxo de Votação

O sistema permite que o eleitor vote em candidatos de eleições legislativas e executivas por meio de uma interface gráfica simples e intuitiva. O processo de votação é feito

seguindo a sequência de telas descritas anteriormente na Modelagem do Sistema (ver Figura 3). A lógica de votação verifica a elegibilidade do voto e registra cada voto no sistema para posterior contagem.

4.3. Tratamento de Exceções

Detalhamos como o sistema lida com entradas inválidas e falhas durante o processo de votação, garantindo que o sistema permaneça estável e confiável durante o uso.

5. Conclusão

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de urnas eletrônicas, projetado para suportar eleições municipais no Brasil. A implementação foi baseada nos princípios de Programação Orientada a Objetos, resultando em um sistema modular e fácil de manter.

Os testes realizados demonstraram a eficácia do sistema em simular um ambiente eleitoral real, permitindo o registro e a votação de candidatos de forma segura e confiável. As funcionalidades implementadas abrangem desde o registro de partidos e candidatos até o processo de votação e apresentação dos resultados.

Como trabalho futuro, propõe-se a expansão do sistema para suportar eleições estaduais e federais, além de incorporar mecanismos de segurança avançados para aumentar a proteção contra tentativas de fraude. Adicionalmente, a interface do usuário pode ser melhorada para oferecer uma experiência mais amigável e acessível.

Este sistema representa um passo importante para a compreensão e desenvolvimento de tecnologias eleitorais no Brasil, contribuindo para a modernização e a integridade do processo eleitoral.

References

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=lq3nawUnpEI>
- [2] https://www.youtube.com/watch?v=E8WJ_z-osqE
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=Y1vdXYttLSA>
- [4] <https://learn.microsoft.com/pt-br/dotnet/csharp/fundamentals/object-oriented/inheritance>
- [5] Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. *Lab POO - Trabalho Interdisciplinar (Tema 2)*. Documento acadêmico, 2022. Disponível internamente na instituição.