



UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO - UNINOVE
PROJETO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

EXCLUÍDOS OS DADOS SOBRE OS AUTORES EM ATENDIMENTO A
LGPD - LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS

FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO SOBRE FILAS, PILHAS E
ÁRVORES

São Paulo
2024

**EXCLUÍDOS OS DADOS SOBRE OS AUTORES EM ATENDIMENTO A
LGPD - LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS**

**FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO SOBRE FILAS, PILHAS E
ÁRVORES**

Projeto apresentado a Universidade Nove de
Julho - UNINOVE, como parte dos requisi-
tos obrigatórios para obtenção do título de
Bacharel em Ciência da Computação.

Prof. Orientador: Edson Melo de Souza, Dr.

**São Paulo
2024**

RESUMO

Foi proposto para a equipe o desenvolvimento de uma aplicação com foco em organização e ensino de estruturas de dados. Como objetivo geral, foi decidido pela simplicidade do projeto e o cumprimento da demanda inicial. Realizada a pesquisa e decididas as ferramentas que seriam utilizadas, o desenvolvimento foi iniciado. Esse documento retrata as etapas do desenvolvimento, métodos utilizados, objetivos, demandas, resultados e conclusões do mesmo usando um método descritivo e quantitativo.

Palavras-chave: Estrutura de dados, Pesquisa, Metodologia, Objetividade.

ABSTRACT

Was proposed to the team the development of an application focused on organizing and teaching data structures. The overall objective was to prioritize project simplicity and meet the initial demand. After conducting research and deciding on the tools to be used in the project, development initialized. This document outlines the development stages, methods employed, objectives, requirements, results, and conclusions, utilizing a descriptive and quantitative approach.

Keywords: Data structures, Research, Methodology, Objectivity.

SUMÁRIO

Lista de Ilustrações	6
Lista de Abreviaturas	7
1 Introdução	8
1.1 Objetivos	8
1.1.1 Objetivos Primários	8
1.1.2 Objetivos Secundários	8
2 Fundamentação Teórica	9
2.1 Filas	9
2.2 Pilhas	11
2.3 Árvores Binárias	11
2.4 Python	12
2.4.1 Tkinter	12
2.5 Windows	13
2.6 Figma	13
3 Metodologia	14
3.1 Visão Geral	14
3.2 Prioridades	14
3.3 Pesquisa	14
3.4 Prototipação	15
4 Análise dos Resultados	16
4.1 Produto Final	16
5 Conclusões	17
Referências Bibliográficas	18

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

2.1	Fila Básica	9
2.2	Tipos de filas	10
2.3	Pilhas	11
2.4	Árvores Binárias	12
3.1	Tela do Protótipo	15
4.1	Tela da Aplicação	16

LISTA DE ABREVIATURAS

FiFo First in, First out (Primeiro a entrar, Primeiro a sair)

LiFo Last in, First out (Ultimo a entrar, Primeiro a sair)

1 INTRODUÇÃO

Resumo do capítulo

Este projeto tem como proposta a criação de uma aplicação capaz de organizar dados numéricos em diferentes tipos de estruturas de dados, tendo o seu desenvolvimento voltado para o uso didático. A aplicação será desenvolvida em Python e terá como foco as estruturas de filas FiFo (First in, first out), a estrutura de pilhas LiFo (Last in, first out) e as árvores binárias.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos Primários

O principal objetivo do projeto é criar uma aplicação capaz de organizar dados numéricos em diferentes tipos de estruturas de dados, e para isso, será utilizada a linguagem Python.

Uma interface gráfica simples deve estar presente como parte essencial da aplicação, afinal, o público alvo não deve precisar compreender a programação ou sequer a estrutura de dados para utilizá-la.

1.1.2 Objetivos Secundários

Entre os objetivos secundários estão a melhora da interface gráfica com o objetivo de melhorar a clareza e o entendimento dos dados inseridos, a adição de funcionalidades como a visualização dos dados em gráficos além da visualização clara do método usado para organizar os mesmos.

Tendo em vista o quão gananciosos os objetivos secundários são, a equipe apenas começará a trabalhar nos mesmos após a finalização dos objetivos principais, e, provavelmente não será possível cumpri-los no prazo estipulado, porém, a equipe se compromete a manter o desenvolvimento do projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Resumo do capítulo

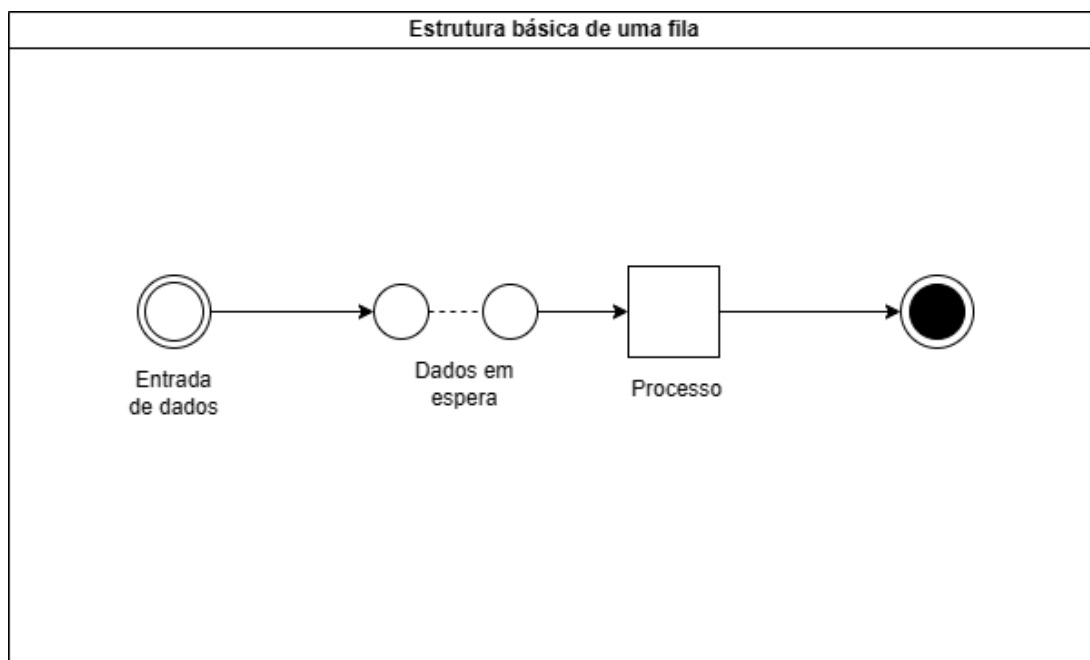
Este projeto se propõe a ser uma ferramenta didática para o estudo de pilhas LiFo (Last in, first out), filas FiFo (First in, first out) e árvores binárias. Para o andamento do projeto e a fim de criar uma base teórica e científica que embase conclusões, métodos e resultados, alguns conhecimentos são necessários.

2.1 FILAS

As filas estão presentes no cotidiano sempre que precisamos esperar por um serviço de qualquer natureza, além de estarem dentro de processos lógicos, mecânicos e outros (GERÔNIMO et al., 2018). Taha (2007) definiu a teoria das filas como “um estudo que trata da quantificação do fenômeno da espera em filas usando medidas representativas de desempenho como o comprimento médio de uma fila, o tempo médio de espera em fila e a média de utilização da instalação”.

Foi desenvolvida com a finalidade de prever o comportamento das filas de modo a permitir o dimensionamento adequado de instalações, equipamentos e sua infraestrutura. Desta forma, o processo básico de filas como estrutura de dados é: entrada de dados por uma fonte, espera na fila, uso dos dados e remoção dos dados da fila (sendo por armazenamento ou exclusão dos dados).

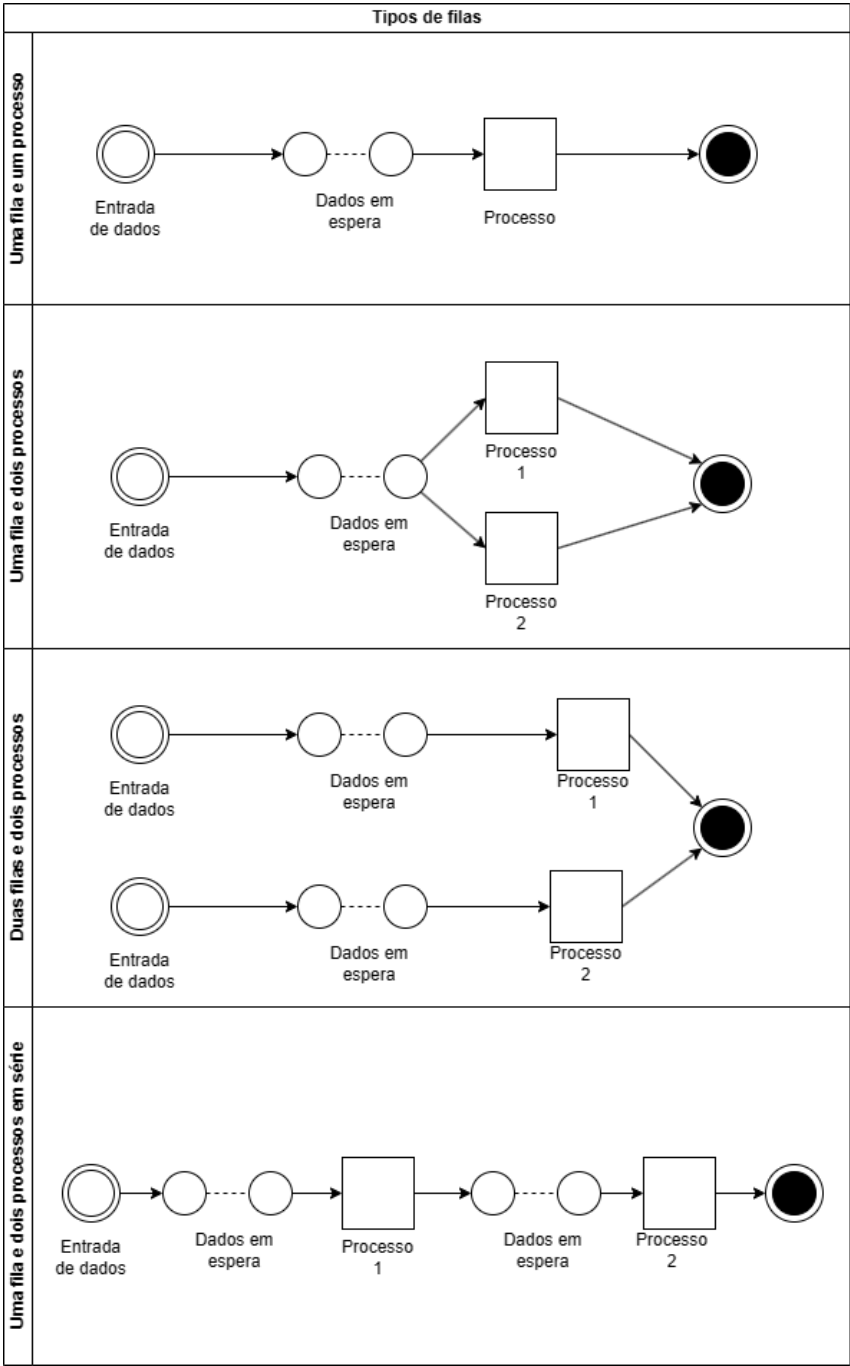
Figura 2.1 – *Fila Básica*



Fonte: Adaptado (MILANI; MENDONÇA, 2016)

A figura 2.1 mostra o processo básico de filas em uma estrutura de dados, onde os dados entram no sistema, são usados em algum processo e por fim, saem do sistema.

Figura 2.2 – Tipos de filas



Fonte: Adaptado (MILANI; MENDONÇA, 2016)

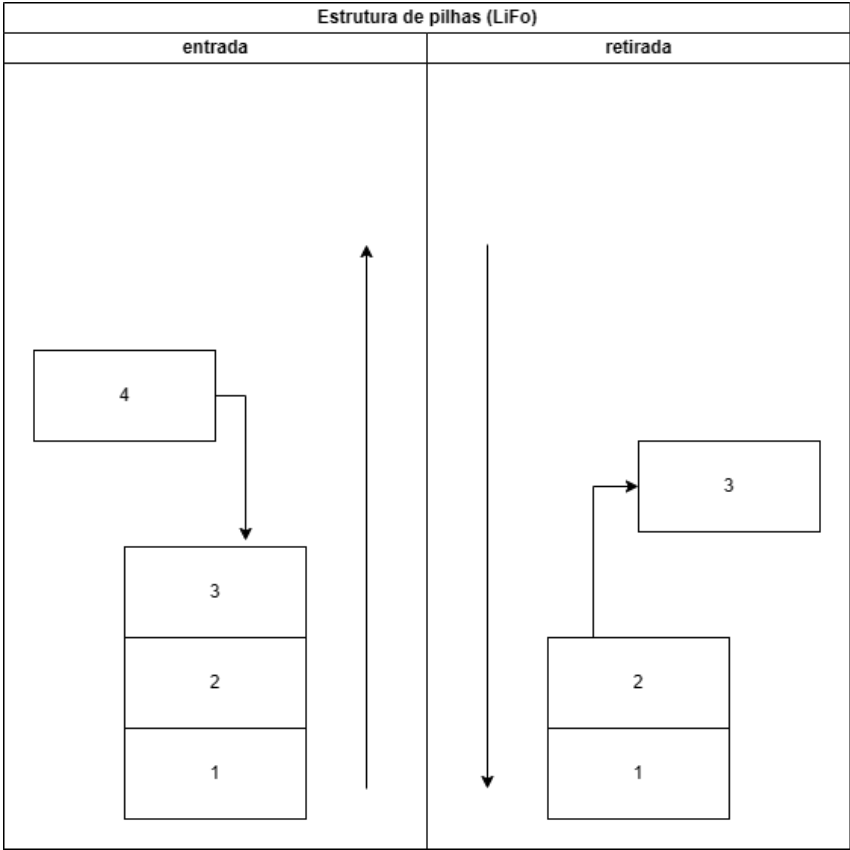
A figura 2.2 mostra quatro estruturas de filas diferentes sendo elas : Unica com um processo; Unica com dois processos em paralelo; Múltipla com múltiplos processos em paralelo e única com múltiplos processos em série.

2.2 PILHAS

Ao contrário da estrutura de filas, as pilhas organizam a entrada de dados de forma que, a última informação a entrar seja a primeira a sair.

Como exemplificado na figura 2.3, toda vez que uma nova informação é adicionada à estrutura, ela é empilhada acima da informação adicionada anteriormente, e, quando uma informação é requisitada, a primeira a sair da pilha é a última a ter entrado.

Figura 2.3 – Pilhas



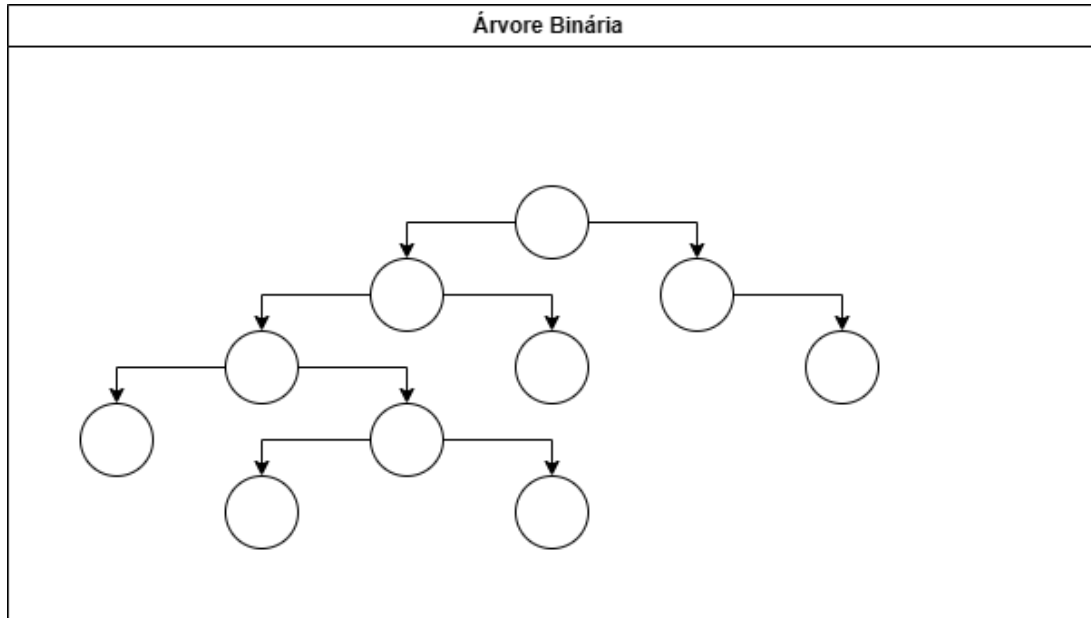
Fonte: Adaptado (BUCKLEY; BUCKLEY, 2017)

2.3 ÁRVORES BINÁRIAS

Árvore binária é uma estrutura de dados que pode ser interpretada como um grafo de estrutura análoga a uma árvore real. Grafo é um sistema discreto que consiste de uma função vértice $V(G)$, uma função aresta $E(G)$ e uma relação que associa cada aresta a 2 vértices, não necessariamente distintos, chamada ligação. Pode-se construir um grafo por meio da inserção de vértices em pontos pré-determinados que consigam explicitar o fluxo desejado e um ou mais traços (curvos ou não) unindo os vértices entre si (FEOFILOFF; KOHAYAKAWA; WAKABAYASHI, 2011).

Como parte da estrutura das árvores, cada elemento pertencente a uma pode ser chamado de nó, sendo o primeiro nó conhecido como raiz ([ASCENCIO; ARAÚJO, 2010](#)).

Figura 2.4 – *Árvores Binárias*



Fonte: Adaptado ([LIMA; MOTA; PINTO, 2012](#))

Como exemplificado na figura 2.4 e de acordo com [Buckley e Buckley \(2017\)](#), a raiz da árvore binária se localiza em cima da estrutura, sendo o nó pai, e os nós filhos estão logo abaixo em uma estrutura onde, obrigatoriamente, os galhos se espalham para baixo, a esquerda e à direita do nó pai (Nunca imediatamente abaixo e nem acima) e cada nó possui não mais que dois nós filhos abaixo, estando associado acima apenas com seu nó pai.

2.4 PYTHON

Escolhida para dar vida a esse projeto, Python é uma linguagem de programação open source, orientada a objetos e com uma sintaxe simples e intuitiva. Desenvolvida na década de 90 por Guido van Rossum, a linguagem Python atualmente, é amplamente utilizada em automação, machine learning e em projetos simples devido a sua capacidade análoga a outras linguagens estabelecidas no mercado, facilidade de aprendizado e manutenção de código ([SRINATH, 2017](#)).

2.4.1 Tkinter

Tkinter é uma biblioteca padrão da linguagem Python, utilizada para o desenvolvimento de interfaces gráficas e podendo ser integrada diretamente ao código fonte do

projeto, sem a necessidade de criar novos arquivos dedicados à interface ([MOORE, 2018](#)).

A biblioteca Tkinter, sendo capaz de se adequar às necessidades do projeto em organização e diminuição na quantidade de arquivos, foi um dos grandes motivos para a escolha da linguagem Python.

2.5 WINDOWS

Windows é um sistema operacional desenvolvido pela Microsoft desde 1981 quando ainda era um gerenciador de interface, passando por várias versões dedicadas a sistemas compatíveis com DOS como o MS-DOS produzido pela própria Microsoft e posteriormente sendo lançado como o sistema operacional Windows NT em 1993 ([MICROSOFT, 2024](#)).

Atualmente, o Windows é o sistema operacional mais popular do mundo com suas versões 10 e 11 estando instaladas em mais de 60% dos computadores domésticos no mundo ([STATCOUNTER, 2024](#)).

Devido a sua alta popularidade e facilidade no uso, muitos desenvolvedores trabalham com o sistema e, conseqüentemente, a variedade de ferramentas disponíveis e a compatibilidade com diversas aplicações no mercado superam as de outros sistemas.

2.6 FIGMA

Figma é uma plataforma online focada em design gráfico, incluindo mas não se limitando à criação de protótipos interativos (o qual foi o uso neste projeto). Sendo uma ferramenta simples e de fácil aprendizado, além de permitir o uso gratuito, acesso a uma vasta gama de recursos e acesso online aos projetos, sem a necessidade de instalar nada para a visualização dos mesmos, a plataforma se destaca das demais ([FIGMA, 2024](#)).

3 METODOLOGIA

Resumo do capítulo

Neste capítulo, serão descritos os métodos de pesquisa, fontes de inspiração, métodos e processos de trabalho além do processo de tomada de decisões.

3.1 VISÃO GERAL

Tendo se iniciado o projeto, foram realizadas reuniões entre os colaboradores para decidir a temática do mesmo.

Decidido o tema do projeto, as reuniões passaram a decidir as prioridades, ferramentas de trabalho, funções dos colaboradores, objetivos gerais e fontes de pesquisa.

Passando por uma etapa de pesquisa, foi criado um protótipo para o projeto e com base nele, a aplicação foi desenvolvida.

3.2 PRIORIDADES

Antes de se iniciarem os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, era necessário decidir os objetivos do projeto e dentre eles as prioridades. Como principal meio de tomada de decisão, foram realizadas reuniões onde as ideias e pontos de vista foram expostos levando a votações que terminaram por decidir as seguintes prioridades :

1. O projeto deve ser construído com ferramentas simples e de fácil manutenção.
2. As ferramentas usadas no desenvolvimento do projeto devem ser de domínio da maioria dos colaboradores e de preferência serem de fácil aprendizagem.
3. A aplicação deve ser desenvolvida tendo em vista os sistemas operacionais windows 10 e 11 devido a facilidade em trabalhar com os sistemas, a alta compatibilidade e portabilidade de aplicações entre eles além do conhecimento prévio dos colaboradores.

3.3 PESQUISA

Tendo decidido as prioridades do projeto, era agora necessário compreender os fundamentos para o mesmo e transformar esse conhecimento em um projeto funcional.

O principal meio de pesquisa do projeto foi o Google Acadêmico, que serviu como intermediário para a busca e utilização de artigos e livros como materiais de pesquisa e fontes de inspiração.

Além da pesquisa em artigos e livros, também foram utilizadas as documentações oficiais de cada ferramenta durante todo o processo de desenvolvimento.

3.4 PROTOTIPAÇÃO

Nessa etapa foi usado o site Figma para a criação de um protótipo interativo que tem como objetivos direcionar o fluxo de trabalho, criar uma representação visual do objetivo do projeto e apresentar a ideia.

Figura 3.1 – *Tela do Protótipo*



Fonte: Autor

A figura 3.1 mostra a tela principal do protótipo e as funções representativas que ele possui. O protótipo gera resultados visuais ao interagir com o usuário, mas apenas os dados pré-configurados podem ser adicionados.

O protótipo está em uma plataforma online e pode ser acessado no link a seguir :
<<https://www.figma.com/proto/SEHWEvnUWL7z9H6KExRSNU/Prot%C3%B3tipo-2024%2F1?node-id=1-4&t=o9Bfnn4Xhd0l9rgQ-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A4> >

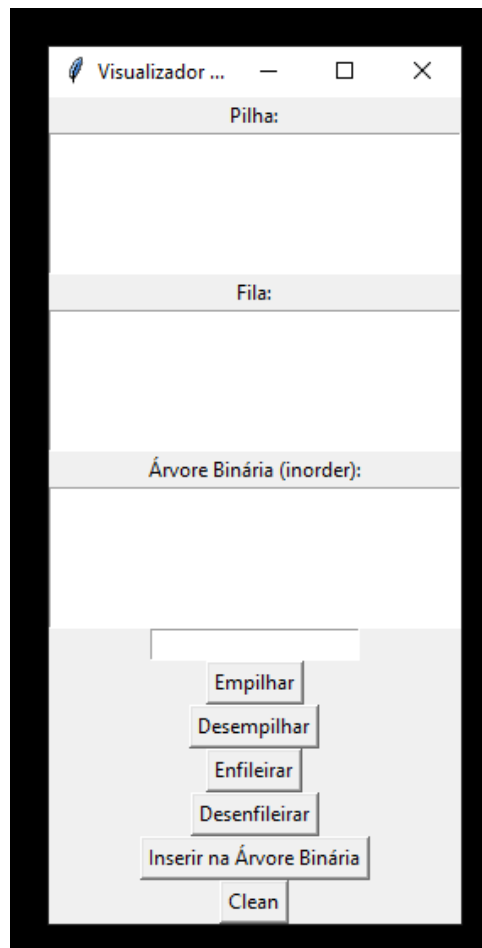
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com a demanda inicial, a aplicação concluída é capaz de organizar dados numéricos em diferentes estruturas de dados, usando uma interface simples e direta.

4.1 PRODUTO FINAL

Como mostrado na figura 4.1, a aplicação possui a capacidade de organizar os dados em pilhas, filas e árvores binárias, possuindo as funções de empilhar, desempilhar, enfileirar, desenfileirar, inserir na árvore binária e, por fim, uma função “clean” que limpa o programa.

Figura 4.1 – *Tela da Aplicação*



Fonte: Autor

5 CONCLUSÕES

Seguindo as orientações do professor e buscando participar de uma pesquisa edificante, esse projeto foi conduzido tendo em vista não apenas o resultado final, mas também o processo.

Foi possível criar uma aplicação capaz de organizar dados numéricos em diferentes estruturas de dados usando uma interface gráfica simples, e mesmo que os objetivos secundários não tenham sido atingidos, a demanda original foi cumprida.

Levando em conta o processo de aprendizagem e o cumprimento da demanda inicial do projeto, é possível concluir que, ao final do mesmo, foi atingido um resultado satisfatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCENCIO, A. F. G.; ARAÚJO, G. S. d. Estruturas de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em java e c/c++. *São Paulo: Perarson Prentice Halt*, v. 3, 2010. Citado na pág. 12.

BUCKLEY, I. A.; BUCKLEY, W. S. Teaching software testing using data structures. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Science and Information (SAI) Organization Limited, v. 8, n. 4, 2017. Citado na pág. 11, 12.

FEOFILOFF, P.; KOHAYAKAWA, Y.; WAKABAYASHI, Y. Uma introdução sucinta à teoria dos grafos. 2011. Citado na pág. 11.

FIGMA. *figma*. 2024. Acessado em 18 de maio de 2024. Disponível em: <<https://www.figma.com/>>. Citado na pág. 13.

GERÔNIMO, M. d. S. et al. O uso da simulação computacional para melhoria nos processos produtivos: uma aplicação da teoria de filas com o uso de simuladores. *Exacta*, Universidade Ceuma, v. 16, n. 3, p. 167–180, 2018. Citado na pág. 9.

LIMA, R. D.; MOTA, G. L.; PINTO, P. E. Interface luana: uma aplicação gráfica para o ensino da árvore binária kd-tree. In: *SIBGRAPI-Conference on Graphics, Patterns and Images*. [S.l.: s.n.], 2012. Citado na pág. 12.

MICROSOFT. *Microsoft Build*. 2024. <<https://developer.microsoft.com/windows/>>. Acesso em 11 de maio de 2024. Citado na pág. 13.

MILANI, M.; MENDONÇA, F. Aplicação de teoria das filas para modelagem e análise desempenho no setor de recursos humanos de uma indústria alimentícia. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, PB, Brasil*, v. 36, 2016.

Citado na pág. 9, 10.

MOORE, A. D. *Python GUI Programming with Tkinter: Develop responsive and powerful GUI applications with Tkinter*. [S.l.]: Packt Publishing Ltd, 2018. Citado na pág. 13.

SRINATH, K. Python—the fastest growing programming language. *International Research Journal of Engineering and Technology*, v. 4, n. 12, p. 354–357, 2017. Citado na pág. 12.

STATCOUNTER. *Desktop Operating System Market Share Worldwide*. 2024. Acesso online. Disponível em: <<https://gs.statcounter.com/os-market-share/desktop/worldwide>>. Citado na pág. 13.

TAHA, H. A. *Pesquisa Operacional*. 8^a. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2007. Citado na pág. 9.