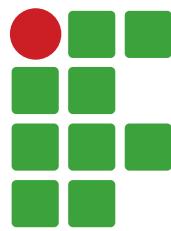


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília  
Campus Taguatinga

Giovanni Lucas Oliveira da Silva

Linha de Pesquisa: Análise de Algoritmos e Complexidade de Computação

# **Análise de Desempenho do Algoritmo de Dijkstra Utilizando Diferentes Estruturas de Dados para a Fila de Prioridade**



**INSTITUTO FEDERAL**  
Brasília  
Campus Taguatinga

Brasília, DF

2025

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília  
Campus Taguatinga**

Giovanni Lucas Oliveira da Silva

Área de Pesquisa: Análise de Algoritmos e Complexidade de Computação

**Análise de Desempenho do Algoritmo de Dijkstra  
Utilizando Diferentes Estruturas de Dados para a Fila de  
Prioridade**

Documento apresentado como requisito parcial para matrícula na disciplina de Projeto de Conclusão de Curso do curso superior de Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Daniel Saad Nogueira Nunes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Campus Taguatinga  
Curso Superior de Bacharelado em Ciência da Computação

Brasília, DF

2025

## Introdução

Dados, no ramo da ciência da computação, têm uma importância fundamental para o computador cumprir suas finalidades ([SANTOS, 2014](#)). Podemos usar os dados para representar números e textos, ou imagens e vídeos, e até representações de pessoas, lugares e objetos reais. Toda aquisição de dados é feita com o propósito de que eles sejam utilizados para alguma finalidade, seja para o armazenamento de informações, ou para a realização de algum processamento seguido de uma tomada de decisões.

Esses dados precisam ser armazenados de alguma forma eficiente, para que possam ser analisados e utilizados posteriormente, e é aí que se fazem importantes as estruturas de dados. Uma estrutura de dados é um modo de armazenar e organizar dados com o objetivo de facilitar acesso e modificações ([CORMEN et al., 2012](#)), existem várias estruturas de dados, cada uma com suas características, vantagens e desvantagens. A escolha da estrutura de dados correta para um determinado problema é crucial para o desempenho e eficiência do tratamento desses dados e, consequentemente, para a realização de tarefas e resolução de problemas.

Com o avanço da internet, a quantidade de dados gerados cresceu de forma significativa. Dados esses correspondem muita das vezes a representações de relações entre diferentes objetos, como pessoas, locais e outros elementos. De acordo com o relatório *Data Age 2025*, publicado pela IDC, em 2015 cada pessoa gerava, em média, cerca de 1,3 GB de dados por dia. A previsão era que, em 2025, esse número chegassem a 5,3 GB diários, incluindo interações em redes sociais, pesquisas na web, uso de aplicativos, comunicações e outras atividades digitais ([LINKAGES, 2023](#)). Tais relações de dados podem ser modeladas por meio de uma estrutura fundamental chamada grafo. Trata-se de uma das estruturas de dados mais utilizadas justamente por permitir modelar objetos — chamados de vértices — e as conexões entre eles, denominadas arestas. Cada aresta simboliza um vínculo entre dois vértices, que pode representar, por exemplo, a amizade entre duas pessoas ou a rota que liga duas cidades. ([GRONER, 2019](#))

Tomando como por exemplo as aplicações de geolocalização, ter um grafo representando as rotas entre cidades torna esses dados mais fáceis de serem analisados e processados, se colocarmos valores nas arestas representando a distância entre as cidades, quando um usuário quiser ir de uma cidade A para uma outra cidade B, podemos com esse grafo analisar as diversas rotas possíveis entre essas duas cidades caso haja mais de uma rota, ou se até mesmo não houver uma rota direta entre essas duas cidades, e assim determinar diversas possibilidades de rotas que o usuário pode fazer para ir de A para B. Mas dentre todas essas rotas possíveis, surge problemas: Como B é alcançável a partir de A? Qual a rota mais curta entre A e B? Quais são as rotas que passam por uma outra cidade C? Esses são problemas entre muitos outros que podem surgir quando trabalhamos com essas questões. Nesse pré-projeto vamos focar em um dos problemas mais comuns e

importantes que é o problema em determinar qual a rota mais curta entre dois vértices. Esse problema é mais referido como o problema do menor caminho.(LINTZMAYER; MOTA, 2023)(GRONER, 2019)

Esse problema é encontrado em diversas aplicações do mundo real, como nesse caso de geolocalização e navegação, em muitas outras aplicações como redes sociais, jogos, entre outros. E para solucionar esse problema, as pessoas desenvolveram soluções que chamamos de algoritmos, uma sequência de passos definidos que levam a uma solução.(CORMEN et al., 2012) Para o problema do menor caminho, existem diversos algoritmos desenvolvidos, cada um com suas características, vantagens e desvantagens.

Alguns dos algoritmos mais conhecidos para resolver o problema do menor caminho são os algoritmos de Dijkstra (DIJKSTRA, 1959), Bellman-Ford (BELLMAN, 1958) (FORD, 1956) e o Floyd-Warshall (FLOYD, 1962) (WARSHALL, 1962), cada um desses algoritmos tem uma análise assintótica diferente, essas análises nos permitem prever o desempenho de um algoritmo sem a necessidade de implementá-lo e testá-lo, o que é muito útil quando estamos lidando com grandes quantidades de dados. (LINTZMAYER; MOTA, 2023) Porém, essas análises são apenas previsões teóricas, e o desempenho real de um algoritmo pode variar dependendo de muitos fatores. Por isso, é importante não apenas analisar os algoritmos teoricamente, mas também testá-los na prática.

## Proposta

Objetivo Geral

Objetivos Específicos

Justificativa

Proposta Metodológica Preliminar

# Referências

- BELLMAN, R. E. On a routing problem. *Quarterly of Applied Mathematics*, v. 16, n. 1, p. 87–90, 1958. Disponível em: [\(https://www.ams.org/journals/qam/1958-16-01/S0033-569X-1958-0102435-2/\)](https://www.ams.org/journals/qam/1958-16-01/S0033-569X-1958-0102435-2/). Citado na página 3.
- CORMEN, T. H. et al. *Algoritmos: Teoria e Prática*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Tradução da 3<sup>a</sup> edição de *Introduction to Algorithms*. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.
- DIJKSTRA, E. W. A note on two problems in connexion with graphs. *Numerische Mathematik*, v. 1, p. 269–271, 1959. Disponível em: <https://ir.cwi.nl/pub/9256/9256D.pdf>. Citado na página 3.
- DUAN, R. et al. Breaking the sorting barrier for directed single-source shortest paths. In: *Proceedings of the 57th Annual ACM Symposium on Theory of Computing (STOC '25)*. New York, NY, USA: ACM, 2025. p. 36–44. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3717823.3718179>. Nenhuma citação no texto.
- FLOYD, R. W. Algorithm 97: Shortest path. *Communications of the ACM*, v. 5, n. 6, p. 345, 1962. Citado na página 3.
- FORD, L. R. J. *Network Flow Theory*. [S.l.], 1956. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/AD0422842.pdf>. Citado na página 3.
- GRONER, L. *Estruturas de dados e algoritmos com JavaScript*. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2019. Tradução da obra *Learning JavaScript Data Structures and Algorithms - Third Edition* (Packt Publishing, 2018). Tradução de Lúcia A. Kinoshita. Revisão gramatical de Tássia Carvalho. ISBN 978-85-7522-728-2. Disponível em: [https://www.kufunda.net/publicdocs/Estruturas%20de%20dados%20e%20algoritmos%20com%20JavaScript%20\(Loiane%20Groner\).pdf](https://www.kufunda.net/publicdocs/Estruturas%20de%20dados%20e%20algoritmos%20com%20JavaScript%20(Loiane%20Groner).pdf). Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.
- LINKAGES. *Dados: quantos geramos e como isso impacta nossa vida*. 2023. Acesso em: 26 set. 2025. Disponível em: <https://linkages.com.br/2023/03/29/dados-quantos-geramos-e-como-isso-impacta-nossa-vida/>. Citado na página 2.
- LINTZMAYER, C. N.; MOTA, G. O. *Análise de Algoritmos e de Estruturas de Dados*. [S.l.], 2023. Versão de 4 de agosto de 2023. Disponível em: [https://www.ime.usp.br/~mota/bookFiles/livro\\_AAED.pdf](https://www.ime.usp.br/~mota/bookFiles/livro_AAED.pdf). Citado na página 3.
- SANTOS, A. C. dos. *Algoritmo e Estrutura de Dados I*. [S.l.], 2014. Texto da disciplina produzido em 2008 e revisado em 2010, 2012 e 2014. Licenciado sob Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional. Disponível em: [https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/176522/2/TextoAEDI\\_SI\\_UFAL\\_AiltonCruz.pdf](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/176522/2/TextoAEDI_SI_UFAL_AiltonCruz.pdf). Citado na página 2.
- WARSHALL, S. A theorem on boolean matrices. *Journal of the ACM*, v. 9, n. 1, p. 11–12, 1962. Citado na página 3.