

# Análise de Desempenho de Algoritmos de Hashing

## Análise e Observações

Com base nos dados de desempenho coletados para diferentes métodos hash, seguem algumas conclusões sobre a eficiência dos tempos de inserção, busca e taxas de conflitos:

### 1. Tempos de Inserção

- O método hash com dobra geralmente apresenta tempos de inserção mais baixos, sugerindo que pode ser uma boa hash para casos que necessitam de muitas inserções e poucas buscas.
- Os métodos hash de divisão e multiplicação mostram tempos de inserção mais longos à medida que o volume de dados aumenta, com a multiplicação apresentando um desempenho relativamente bom em quantidades de dados baixas, mas ainda mais lento que a dobra em casos com mais itens.

### 2. Tempos de Busca

- O método hash divisão possui tempos de busca significativamente mais baixos em comparação com os outros métodos. Isso indica que a divisão pode ser mais eficiente para operações em casos que necessitam de poucas inserções mas muitas buscas.
- Os métodos multiplicação e dobra apresentam tempos de busca altos, especialmente em volumes de dados maiores, o que faz com que eles sejam menos recomendados na maioria dos casos.

### 3. Conflitos

- Todos os métodos de hashing enfrentam altos níveis de conflitos, com o número de conflitos subindo sempre que o número de dados aumenta ou a tabela diminui.

### 4. Melhores Casos de Uso para Cada Técnica de Hashing

- **Divisão:** Ideal para aplicações onde a velocidade de busca é mais crítica do que a velocidade de inserção.
- **Dobra:** Mais indicada para aplicações que exigem alta taxa de inserção e onde operações de busca mais lentas são aceitáveis.
- **Multiplicação:** Sendo um meio termo entre a divisão e a dobra em questão de performance ele se torna um possível candidato para casos onde uma base de dados será relativamente pequena e nem a velocidade de inserção ou de busca podem ser sacrificadas.

## Conclusão

Em resumo, o método hash divisão é a escolha mais equilibrada para uso geral, especialmente em casos onde é necessário acesso rápido aos dados. A técnica "Dobra" seria preferível em cenários onde a prioridade é a velocidade de inserção.

## Primeira Execução

Divisão									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	337	292	301	216855	8702	1365	21253934	990000	900000
5000000	1741	1748	3652	2556741	280109	45193	21253934	2609000	5900000
20000000	6143	2108	8796	12450841	3207075	327648	21253934	77990000	51900000

Multiplicação									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	336	295	337	246380	335538	32735	21253934	51990000	26900000
5000000	2320	706	1935	2464127	1717468	189333	21253934	57990000	31900000
20000000	6586	3899	8180	12494593	10055909	943071	21253934	77990000	77990000

Dobra									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	861	326	79	428010	685366	89898	21253934	52990000	52900000
5000000	3369	760	829	3121588	3668940	1094510	21253934	77990000	77990000
20000000	8297	3567	4024	12912421	17545481	1306131	21253934	77990000	77990000

## Segunda Execução

Divisão									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	322	284	295	222697	8484	1384	21253934	52990000	52900000
5000000	1661	1742	3728	2576760	269980	45344	21253934	77990000	77990000
20000000	6101	2107	8870	12820112	3061718	311750	21253934	77990000	77990000

Multiplicação									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	323	284	320	247042	344417	31495	21253934	52990000	52990000
5000000	2294	678	1992	2523721	1710172	179968	21253934	77990000	77990000
20000000	8249	3906	8444	12335751	9888427	950277	21253934	77990000	77990000

Dobra									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	828	312	80	422778	718589	93125	21253934	52990000	52900000
5000000	3374	745	861	3042888	3763002	1138234	21253934	77990000	77990000
20000000	8423	3670	3856	12621654	18352347	12824779	21253934	77990000	77990000

## Terceira Execução

Divisão									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	327	283	307	220084	8637	1429	21253934	52990000	52900000
5000000	1672	1770	3781	2600156	257739	45053	21253934	77990000	77990000
20000000	5918	2142	9009	12807398	2924534	299074	21253934	77990000	77990000

Multiplicação									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	333	271	319	257183	346357	31608	21253934	52990000	52990000
5000000	2321	676	2075	2477414	1777434	187327	21253934	77990000	77990000
20000000	7982	3874	8290	12609839	9772283	952141	21253934	77990000	77990000

Dobra									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	855	316	82	406467	747578	91726	21253934	52990000	52900000
5000000	3369	712	859	2892195	3838172	1091749	21253934	77990000	77990000
20000000	8183	3627	3857	12058895	18351555	13392969	21253934	77990000	77990000

## Quarta Execução

Divisão									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	343	288	301	212075	8850	1481	21253934	52990000	52900000
5000000	1634	1761	3854	2583884	258662	46682	21253934	77990000	77990000
20000000	5765	2217	9408	13179093	3024536	296111	21253934	77990000	77990000

Multiplicação									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	345	265	309	251954	350286	32831	21253934	52990000	52900000
5000000	2409	682	1992	2395294	1783230	183984	21253934	77990000	77990000
20000000	8164	3980	8697	12348162	9363493	985364	21253934	77990000	77990000

Dobra									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	837	322	84	423554	772649	89978	21253934	52990000	52990000
5000000	3364	720	898	2749446	3986085	1043375	21253934	77990000	77990000
20000000	8018	3623	3805	11689035	18180356	13276079	21253934	77990000	77990000

## Quinta Execução

Divisão									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	328	301	312	212985	9105	1515	21253934	52990000	52900000
5000000	1556	1847	3800	2495828	263839	48518	21253934	77990000	77990000
20000000	6021	2137	9651	12613141	2945261	294761	21253934	77990000	77990000

Multiplicação									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	360	267	324	252921	340968	33156	21253934	52990000	52900000
5000000	2415	682	2091	2491343	1714880	186670	21253934	77990000	77990000
20000000	8261	3978	8789	12773923	8977945	1019399	21253934	77990000	77990000

Dobra									
Tabela	Tempo Inserir (ms)			Tempo Busca (ms)			Conflitos		
Tamanho	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000	1.000	10.000	100.000
1000000	833	329	80	405760	749163	87308	21253934	52990000	52990000
5000000	3286	685	915	2862518	3971332	1006435	21253934	77990000	77990000
20000000	7652	3546	3833	11328036	17401193	13897082	21253934	77990000	77990000