

INTRODUÇÃO

A maioria das pesquisas científicas utiliza matrizes para a organização e classificação dos dados obtidos em seus experimentos, visando auxiliar a comparação e interpretação desses dados. Essa comparação é facilitada quando esses dados estão organizados de forma a agrupar linhas e colunas semelhantes, possibilitando a detecção visual de padrões nos dados. Considerando que a quantidade de possíveis permutações de linhas e de colunas de uma matriz é de ordem fatorial, pode-se utilizar algoritmos de reordenação que calculem essas permutações de modo a gerar uma matriz cujas semelhanças entre os dados sejam mais fáceis de serem observadas.

OBJETIVOS

Buscar um aperfeiçoamento do método já existente (Melo, 2009) para a reorganização de estruturas matriciais baseado no uso de árvores PQR (Telles e Meidanis, 2005), bem como propor medições para comparar o desempenho dos diferentes algoritmos de reorganização existentes.

MÉTODOS

Devido a não terem sido encontrados métodos para mensurar um determinado arranjo de uma matriz na literatura pesquisada durante a execução do projeto, foi criado um método que consiste em selecionar células vizinhas da matriz e calcular o inverso do módulo da diferença dos conteúdos das células mais um. Este cálculo é efetuado para cada vizinho da célula (horizontal, vertical e diagonal). É feita uma varredura em todas as células da matriz, efetuando a operação citada e acumulando os resultados. Este método possibilita classificar matrizes quanto ao Nível de Compactação de Dados que ela apresenta (quanto maior, melhor).

O algoritmo de reorganização baseado em árvores PQR foi modificado, de forma a descartar restrições que geram nós do tipo R, fazendo com que as árvores geradas fossem do tipo PQ. Com isso, espera-se obter uma melhoria de desempenho em relação ao algoritmo original.

Para a realização dos testes comparativos, uma matriz binária aleatória é gerada, criam-se quatro cópias desta matriz e aplicam-se a essas matrizes, respectivamente, os algoritmos de reorganização: 2D Sort, Sugiyama Adaptado, algoritmo baseado em árvores PQ e algoritmo baseado em árvores PQR. Estes algoritmos buscam agrupar linhas e colunas de valores semelhantes, como mostra a **Figura 1**. Esse processo foi repetido para conjuntos de 100 matrizes de diferentes ordens e densidades. Durante o teste, são mensurados os tempos de execução de cada algoritmo, bem como os valores de Nível de Compactação de Dados dos resultados das reordenações. Todos os dados são gravados em um arquivo para tratamento estatístico posterior. As matrizes geradas também são salvas. Estes dados permitem definir se houve algum ganho com a modificação do algoritmo baseado em árvores PQR, além de comparar os desempenhos de todos os algoritmos analisados.

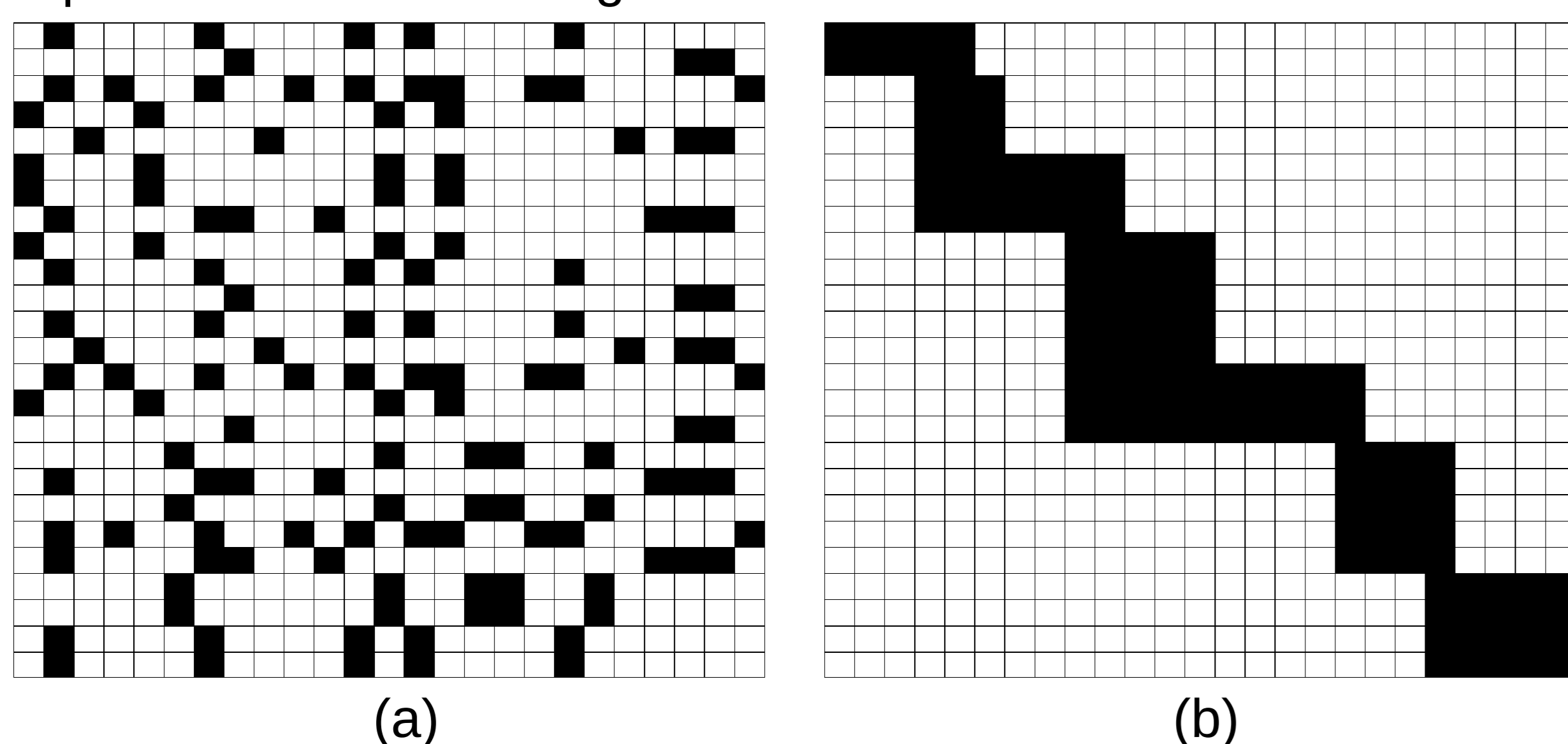


Fig. 1. Exemplo de resultado de aplicação do algoritmo de reorganização baseado em árvores PQ em uma matriz de ordem 25x25 com densidade igual a 25%.
 (a) Matriz original.
 (b) A mesma matriz, após a reorganização.

RESULTADOS

As médias do Nível de Compactação de Dados para as diferentes ordens e densidades de matrizes, bem como as médias de tempo de execução para estes casos, são apresentadas respectivamente nas **Figuras 2 e 3**.

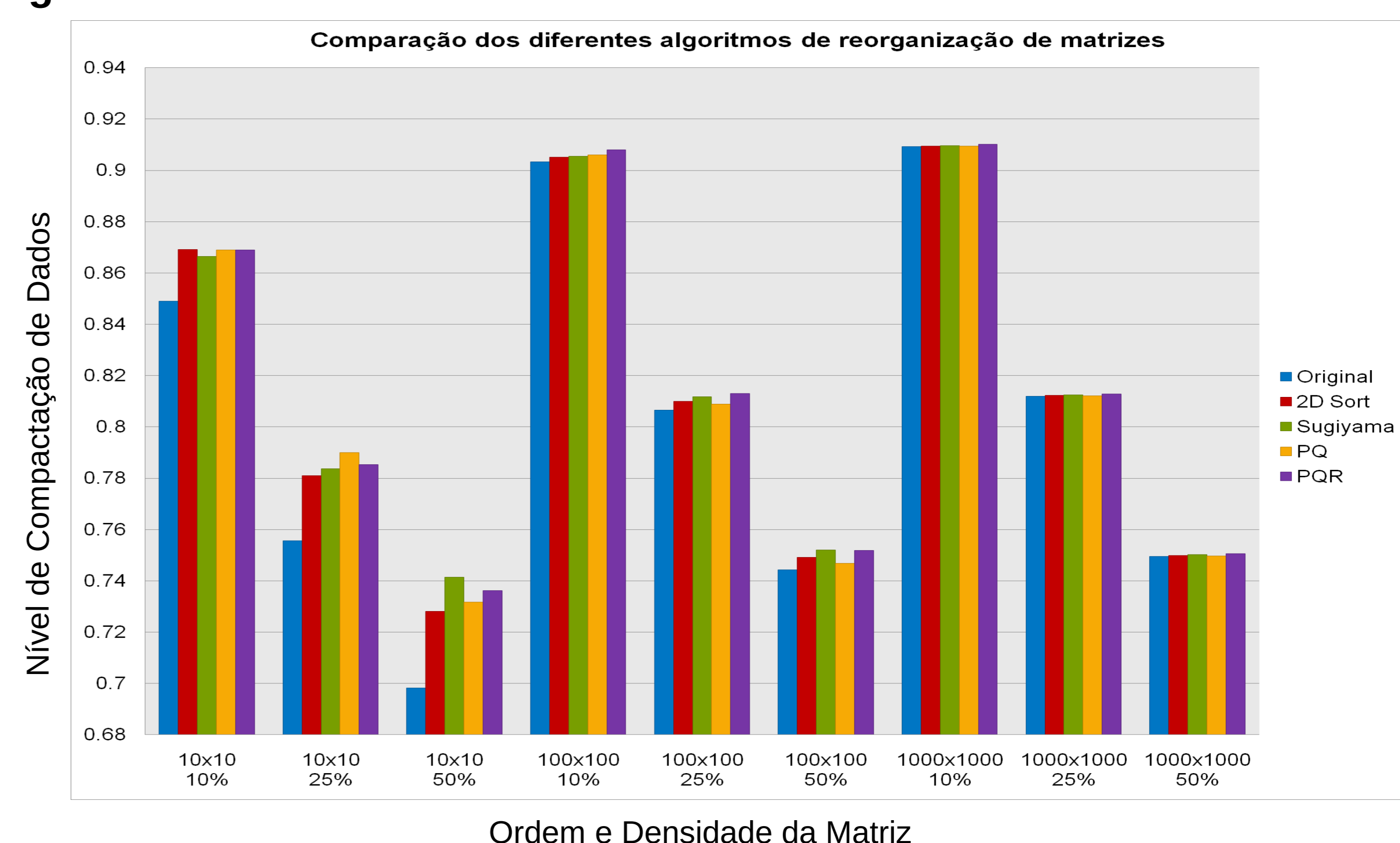


Fig. 2. Média de Nível de Compactação de Dados para matrizes com ordens e densidades variadas, após aplicados diferentes métodos de reorganização.

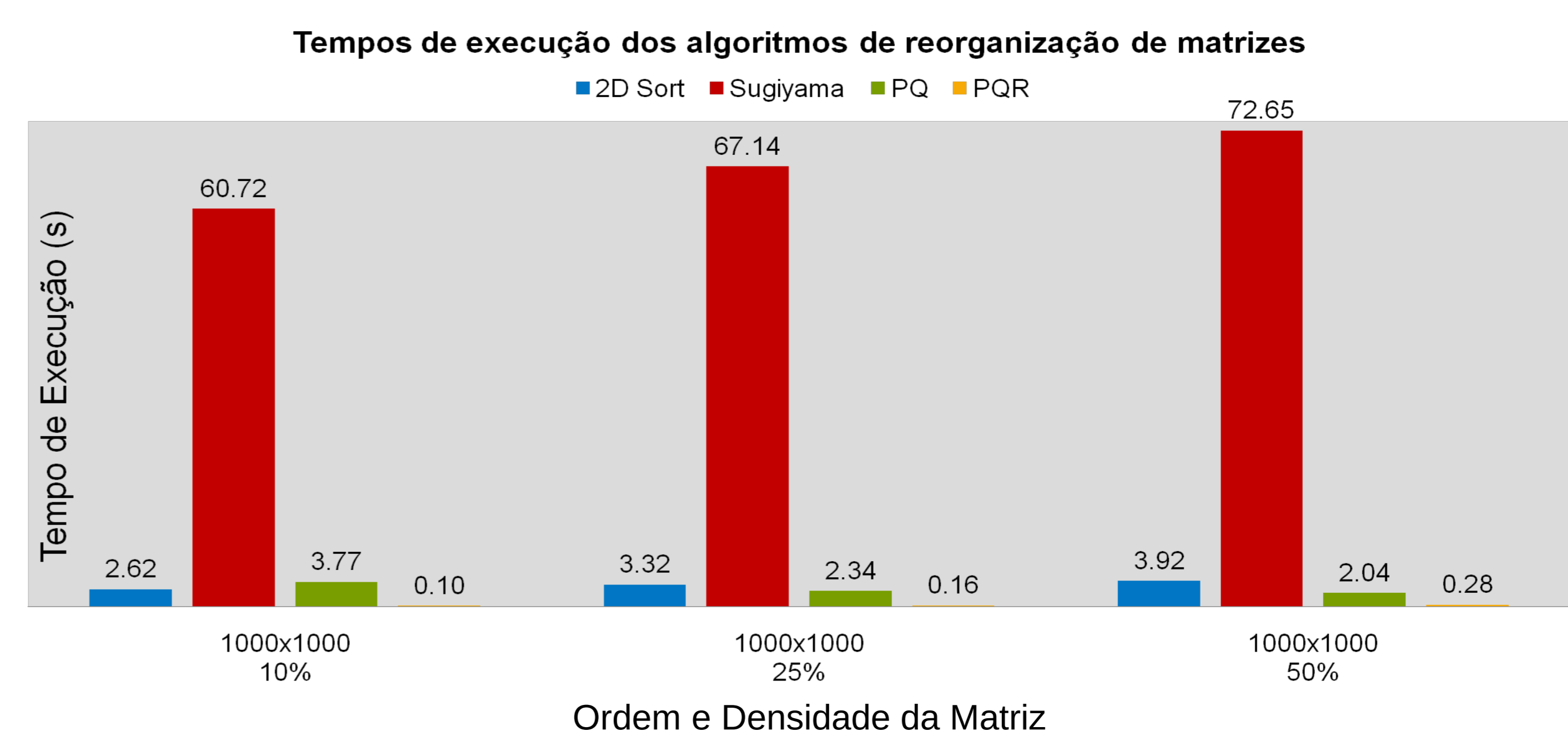


Fig. 3. Média de Tempos de Execução para diferentes métodos de reorganização de matrizes ordem 1000x1000 e densidades variadas.

CONCLUSÃO

Os resultados da comparação dos algoritmos sugerem um melhor desempenho do método de reorganização de matrizes baseado em árvores PQR em relação aos outros algoritmos. Apesar de essa vantagem não ser tão expressiva pela medida de Nível de Compactação de Dados, esse método de reordenação apresentou os menores tempos de execução para matrizes de ordens elevadas. Ao término deste projeto de iniciação científica foram encontrados critérios para mensurar similaridades entre linhas e colunas de matrizes. Este fato, aliado à possibilidade de melhoria dos algoritmos já existentes, justifica a necessidade da continuação das pesquisas em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Melo, M. F. *Reorganização de Estruturas Visuais Matriciais Utilizando Árvores PQR*. Trabalho de Graduação Interdisciplinar. Faculdade de Tecnologia, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

Telles, G.P.; Meidanis, J. Building PQR trees in almost-linear time. *Electronic Notes in Discrete Mathematics* 19, p. 33-39, 2005.