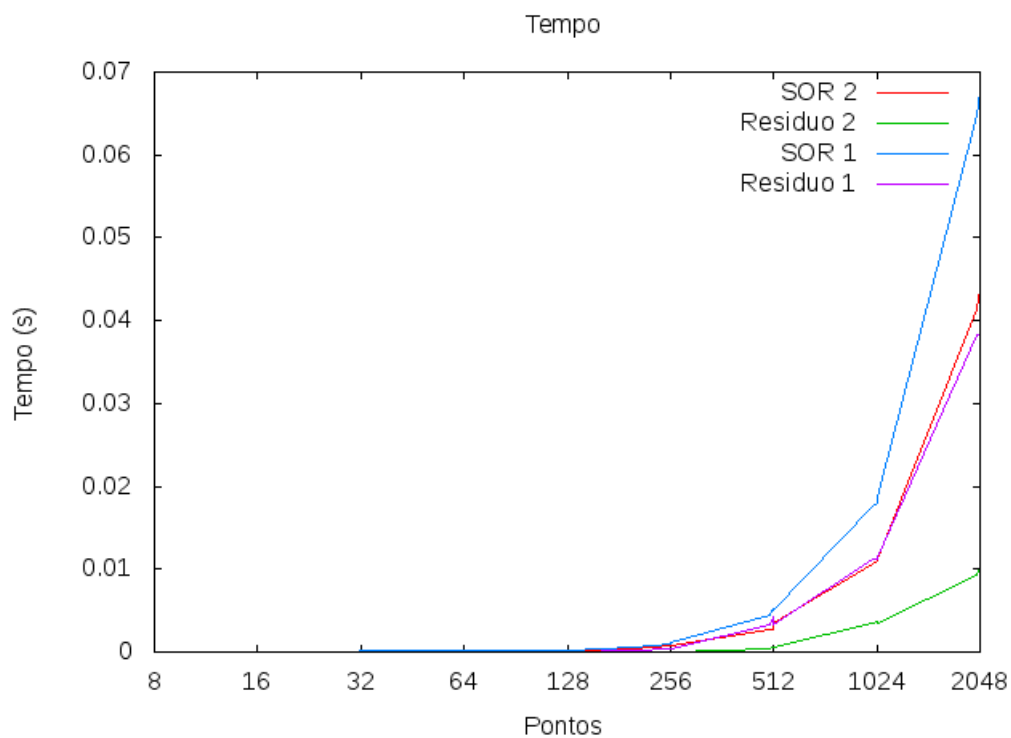


# Avaliação de Desempenho da Solução de uma Equação Diferencial Parcial Elíptica

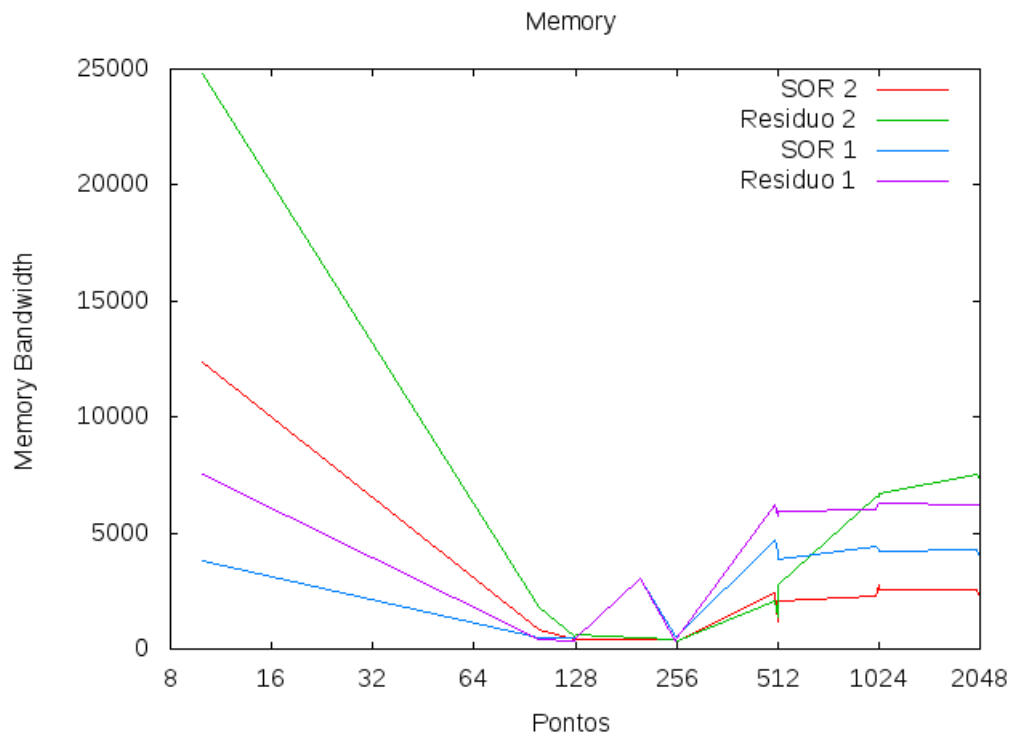
Israel Barreto Sant'Anna, Vytor dos Santos Bezzera Calixto

<sup>1</sup>Departamento de Informática – Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Curitiba – PR – Brasil

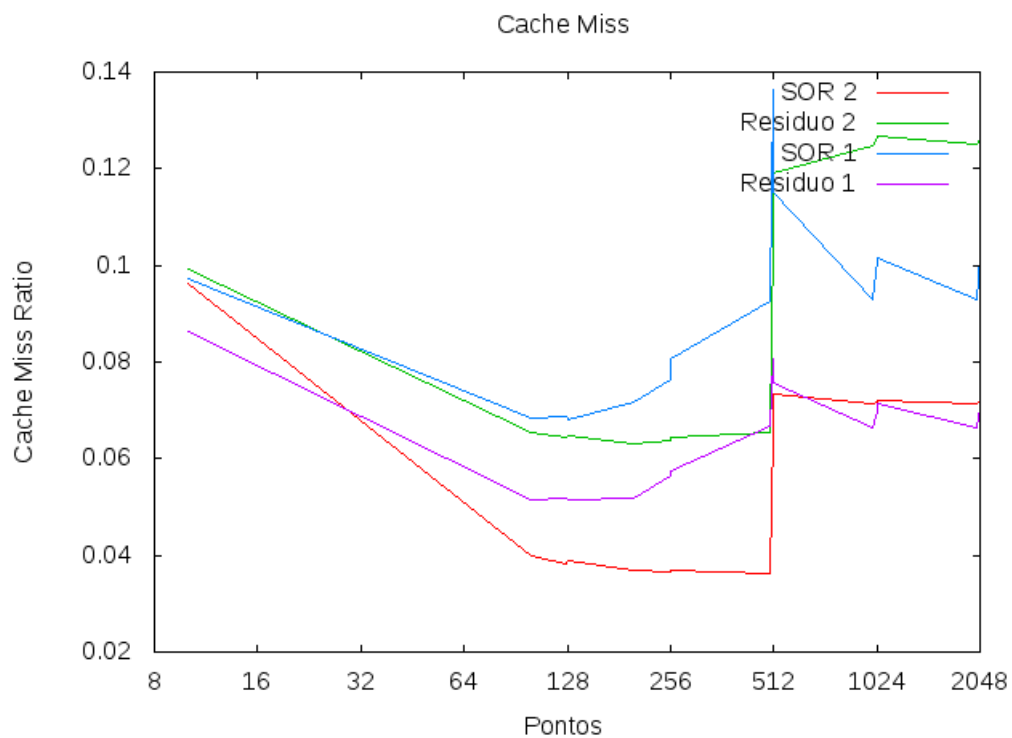
## 1. Tempo



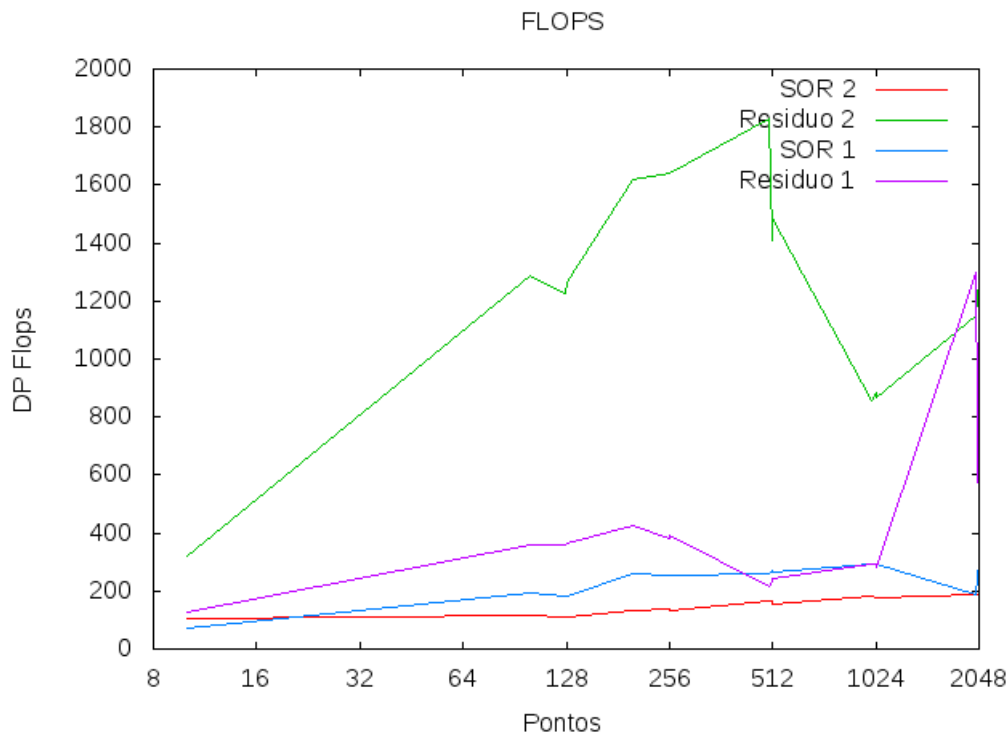
## 2. Banda de Memória



## 3. Cache Miss



## 4. Operações Aritméticas



## 5. Conclusão

Para otimizar o código foram implementadas diversas técnicas, executando os testes a cada técnica para verificar se realmente houve ganho de desempenho.

Uma das primeiras modificações, e a mais significativa em termos de desempenho, foi a retirada da matriz A existente na versão anterior. Foi percebido que seus valores se mantinham constantes em praticamente todas as posições, desta forma não era necessário gastar tempo e memória acessando aquela matriz, então a conta dos seus valores foi feita diretamente nos loops do SOR e do resíduo.

Em seguida foi realizada uma tentativa de se aproveitar da AVX nos cálculos do SOR e resíduo, entretanto, isso apresentou melhorias no tempo do SOR mas piora no do resíduo, então removemos essa implementação.

Um dos problemas ainda presentes era a quantidade alta de cache miss. Buscando diminuir este valor foi adicionada uma verificação na hora de alocar as matrizes. Se o numero de colunas for uma potencia de 2, adiciona mais uma coluna, pois nestes casos a linha da matriz pode tomar conta totalmente da linha da cache, e como o calculo do SOR e do resíduo acessam mais de uma linha no loop, poderia estar ocorrendo o cache thrashing. Adicionando mais uma coluna a linha não deve ser mais do tamanho da linha da cache, então a próxima linha não deve cair na mesma linha da cache da linha anterior. Neste caso foi verificado uma melhora no tempo e uma queda no cache miss.

Foi realizada também uma tentativa de melhora implementando a técnica do loop unroll no loop do SOR e do resíduo, mas não houve melhora significativa no tempo, o cache miss diminuiu, mas as flops e a banda de memória diminuíram, então foi retirada

esta implementação.