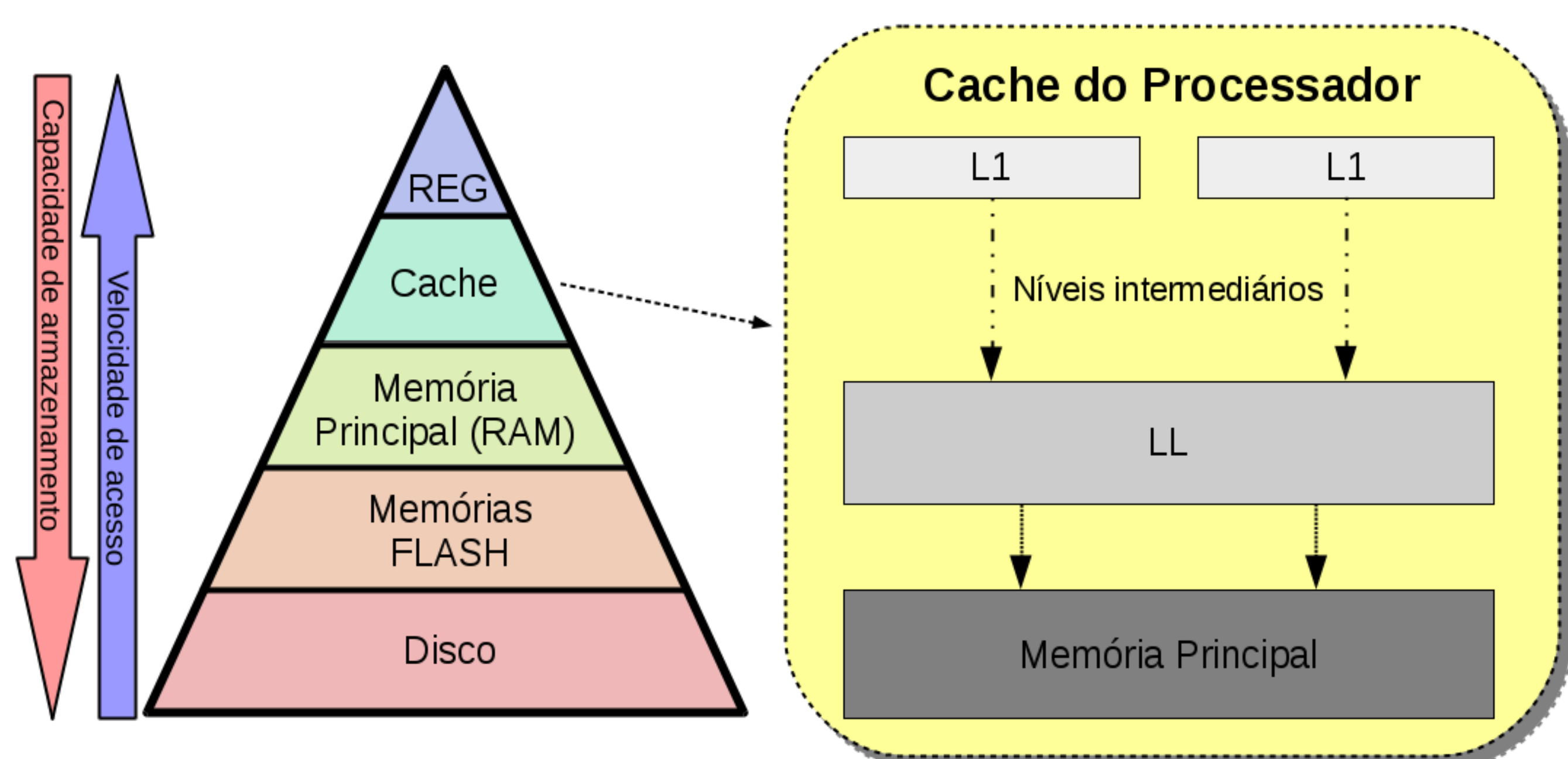


# Perfilamento, Análise e Otimização de Hierarquias de Memória para a Codificação de Vídeo de Alta Eficiência - HEVC

Ana Clara Mativi de Souza & Sergio Bampi (Orientador)  
ana.mativi@inf.ufrgs.br

## Introdução

- A necessidade de comprimir vídeos em resoluções cada vez maiores levou à introdução do novo padrão HEVC (*High Efficiency Video Coding*) em 2013.
- As técnicas de compressão/codificação do HEVC utilizam estruturas de dados complexas e incorrem em aumento considerável do esforço computacional para a codificação.
- O consumo de energia é de extrema relevância atualmente em sistemas eletrônicos. A avaliação energética do HEVC, considerando a hierarquia de memória, torna-se essencial.

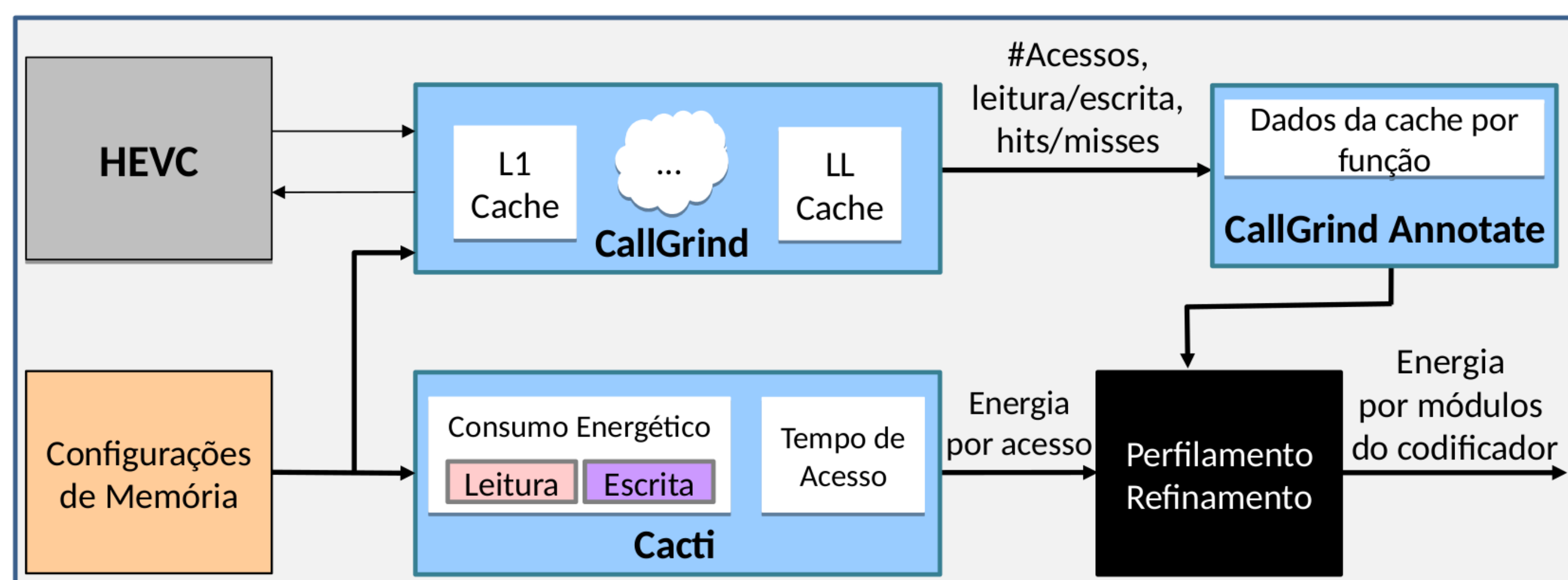


## Objetivos

- Desenvolver uma metodologia que viabilize a análise do esforço computacional e custo energético do codificador HEVC.
- Investigar o comportamento da hierarquia de memória cache e o consumo energético desta aplicação.

## Metodologia

- A metodologia avalia o comportamento do HEVC considerando cada módulo que o compõe.
- As ferramentas de software são: *CallGrind* e *Cacti*.
- *Callgrind* provê um sumário do comportamento de acesso às memórias cache, enquanto o *Cacti* retorna os respectivos custos energéticos para cada operação.

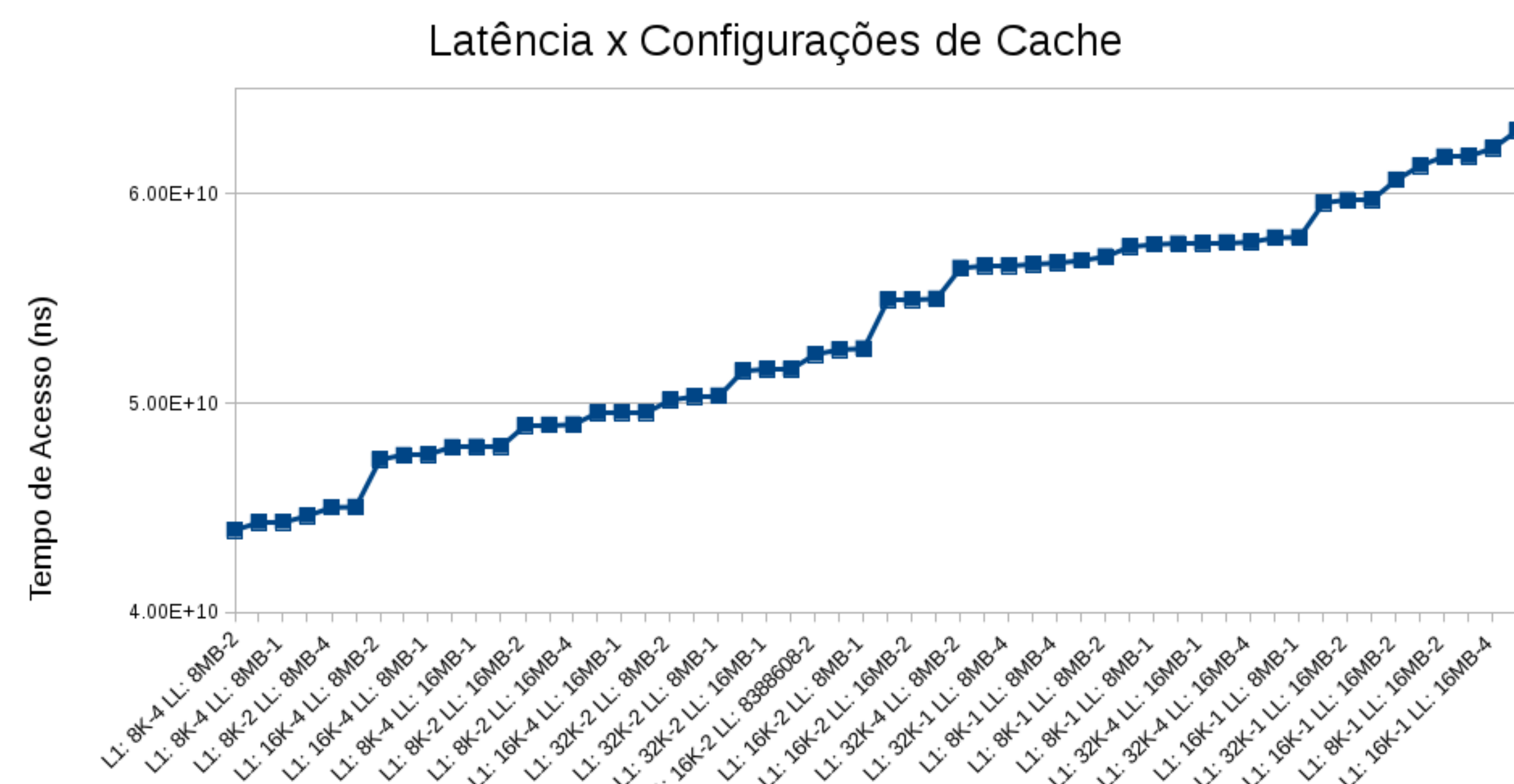


- O primeiro e último nível de cache (L1 e LL) são considerados, de modo a sumarizar o comportamento de uma memória com N níveis.
- L1 é exercitada com o maior número de acessos da aplicação.
- A cache superior (LL) é essencial, pois atenua os elevados custos em tempo e energia dos acessos à memória principal.
- Foi considerado um conjunto com 54 configurações diferentes para L1 e LL. A modelagem de latência de acesso foi proposta:

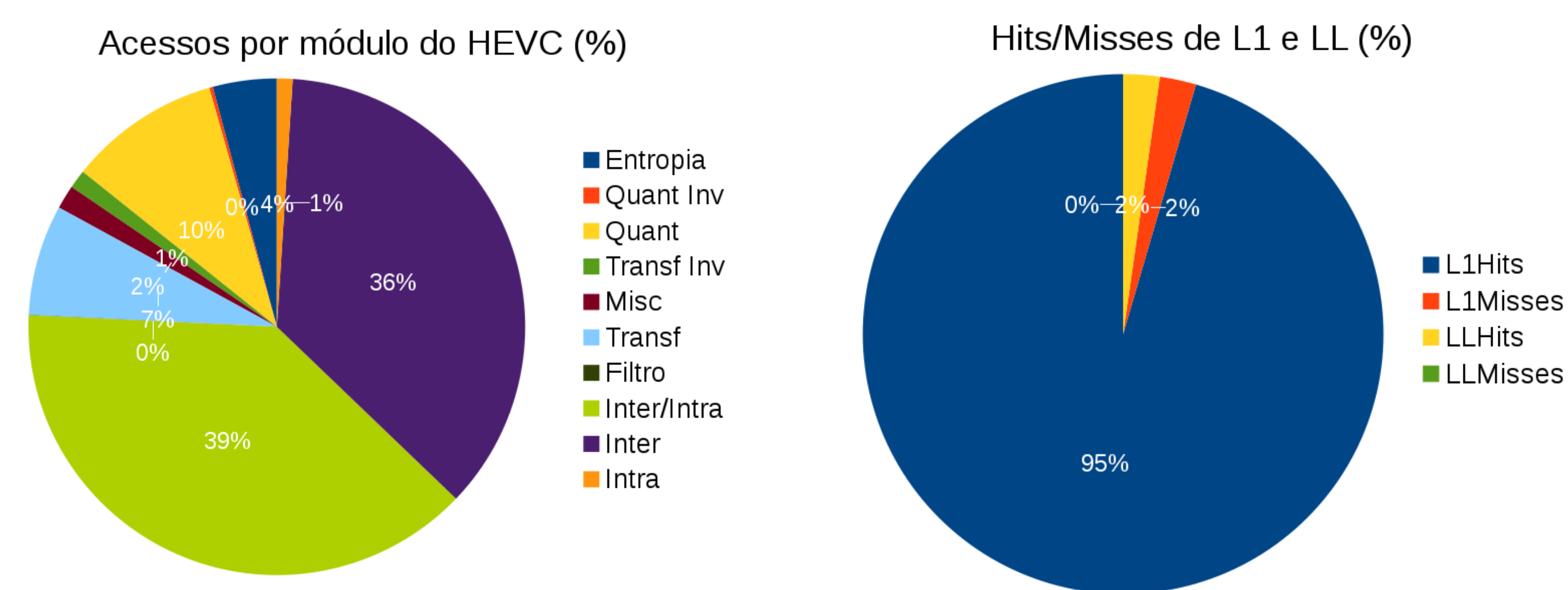
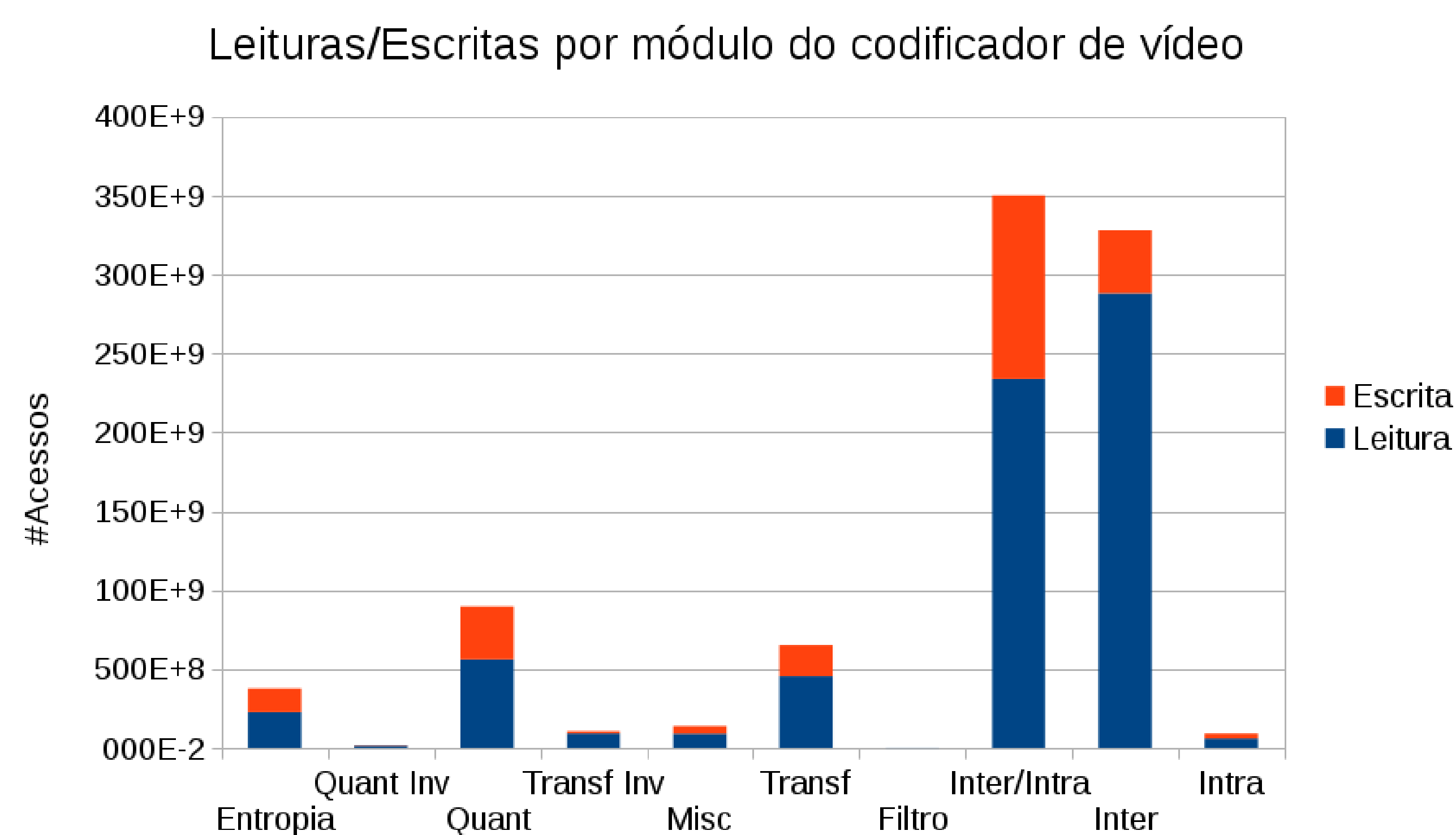
$$Latência = (L1_{hits} \times L1_{lat}) + (LL_{hits} \times LL_{lat}) + (LL_{misses} \times MP_{lat}) \quad (1)$$

## Resultados

Os resultados da codificação de vídeo considerando as 54 configurações diferentes são:



A configuração que apresenta menor latência foi utilizada para obter resultados que visam explorar o comportamento da codificação de vídeo. (8 quadros de vídeo classe D, QP 32).



## Conclusões

- A melhor configuração de cache mostra resultados positivos - diminuição da latência - para a codificação.
- A taxa de *hits* na L1 está acima de 95%
- A taxa de *misses* globais na LL ficou abaixo de 0.0012%
- Todos os módulos do codificador do HEVC apresentam acima de 70% de leituras.
- A metodologia proposta provê novas maneiras de analisar o comportamento da codificação de vídeo e pode ser usada para outras aplicações.
- A próxima etapa da pesquisa será variar os parâmetros da codificação de vídeo e analisar o impacto na hierarquia de memória.

## Referências

- [1] G.J Sullivan, J. Ohm, T. Woo-Jin Han, and Wiegand. Overview of the High Efficiency Video Coding (HEVC) Standard. *TCSVT*, 22(12):1649-1668, December 2012.
- [2] Nicholas Nethercote and Julian Seward. Valgrind: a framework for heavyweight dynamic binary instrumentation. *PLDI*, pages 89-100, 2007.