

IMPACTO DE MEMÓRIAS APROXIMADAS NA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Isaiás B. Felzmann¹

Rodolfo Azevedo¹

João Fabrício Filho^{1 2}

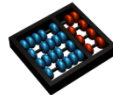
Lucas Wanner¹

¹Universidade Estadual de Campinas

²Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão

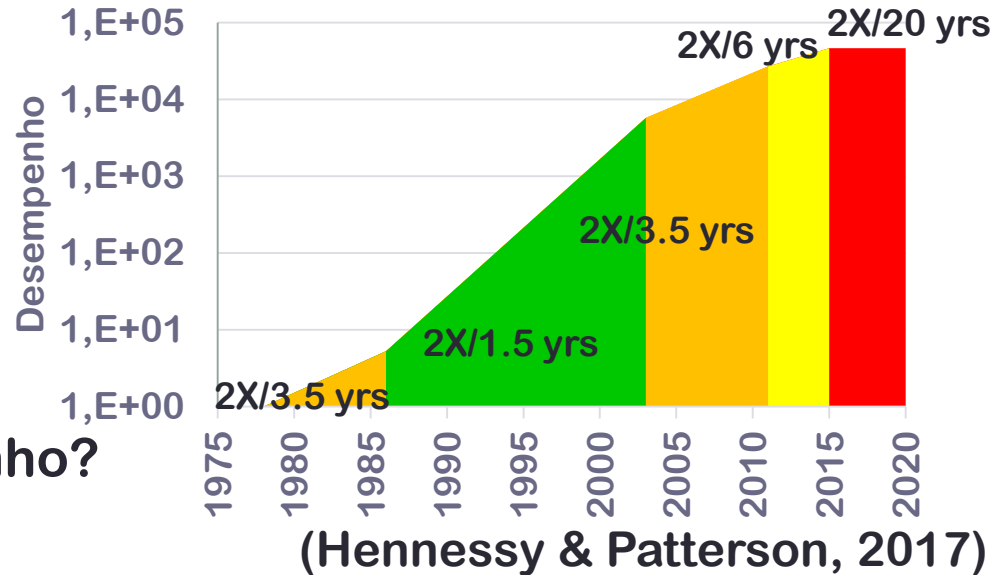
isaias.felzmann@students.ic.unicamp.br

Projeto #2017/08015-8, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)



Lei de Moore

- Aumento de desempenho
- Diminuição da escala de componentes
- Fim da lei de Moore (?)
 - Como conseguir desempenho?

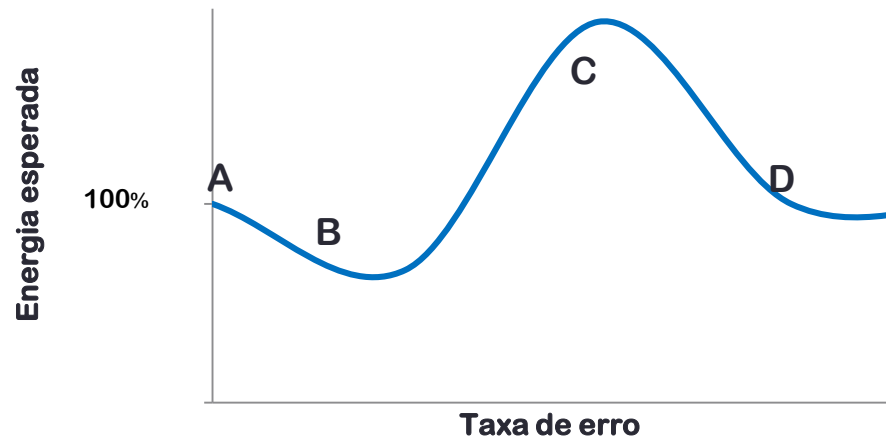
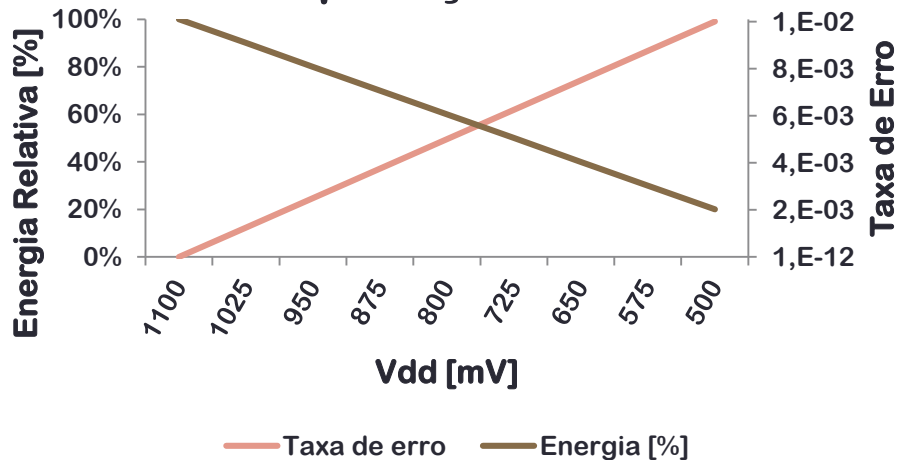


Computação Aproximada

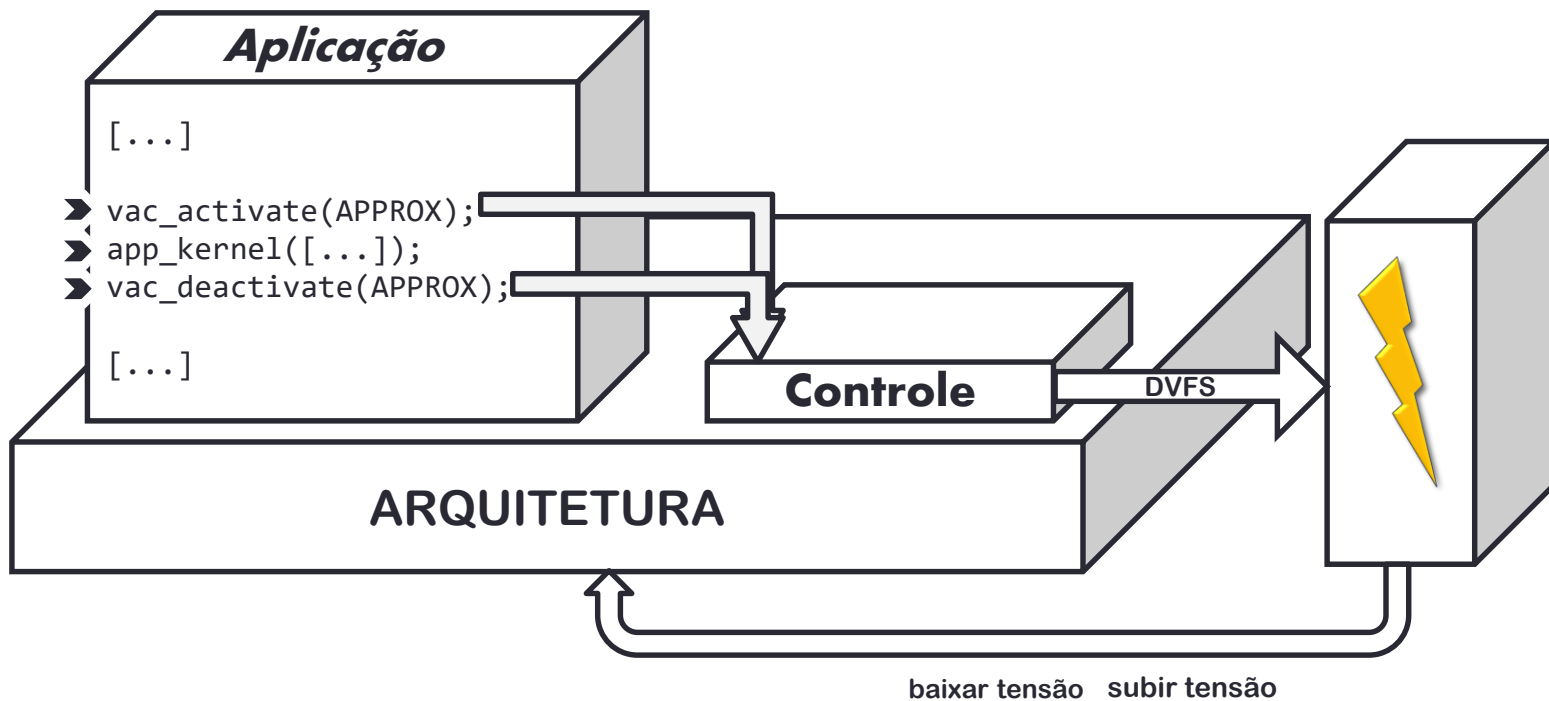
- Exploração das margens de tolerância a erros
- Ajuste de tensão além da margem aceitável
 - *Near Threshold Voltage* (NTV)
 - Redução na dissipação de potência
 - Maior probabilidade de erros no circuito
 - Possível impacto na qualidade do resultado

Sobreajuste de tensão

- Afeta diretamente a qualidade dos resultados
- Pode causar erros irre recuperáveis
- Busca por ponto de equilíbrio:
 - Recuperação de resultados por reexecução



Modelo de Arquitetura



Aplicações

Signal processing

jpeg
fft

CPU-bound

nbody
mandelbrot
spectralnorm

Memory-bound

bunzip
bzip
dijkstra
qsort

Resiliência

Dados



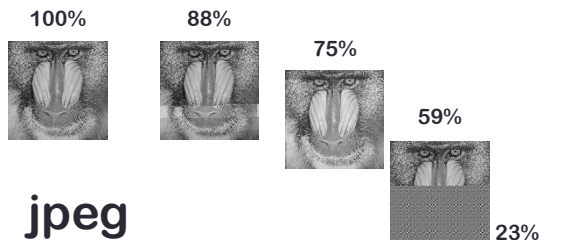
Controle



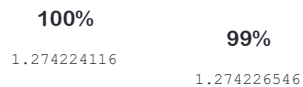
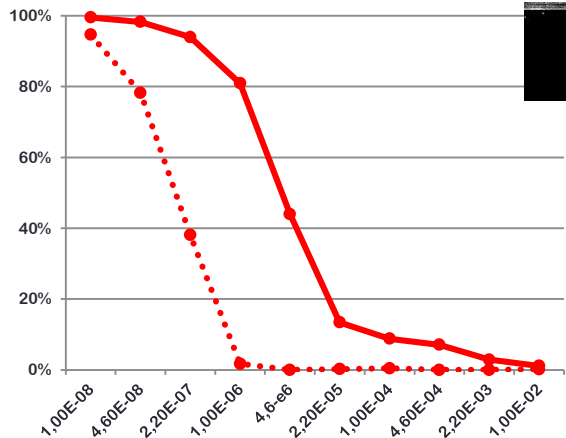
Timeout



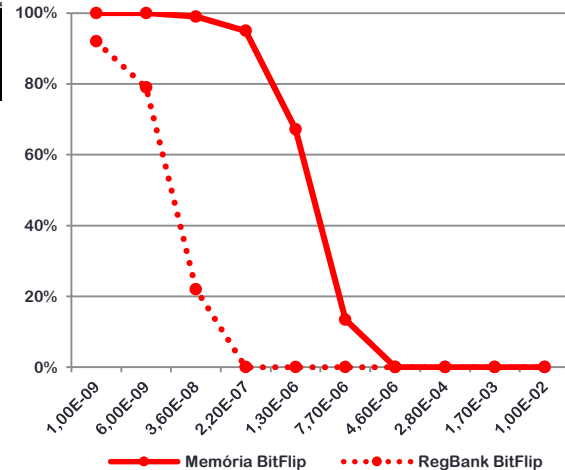
Qualidade – BitFlip



jpeg



spectralnorm

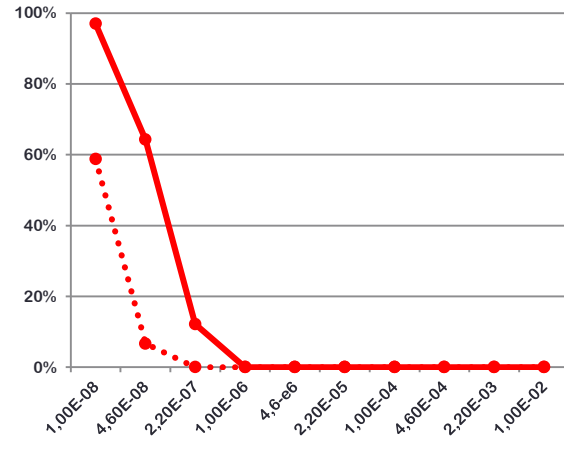


100%
 “I don't want to go to school
 and learn solemn things,” he
 told her passionately.

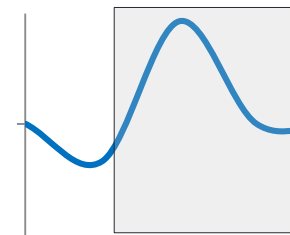
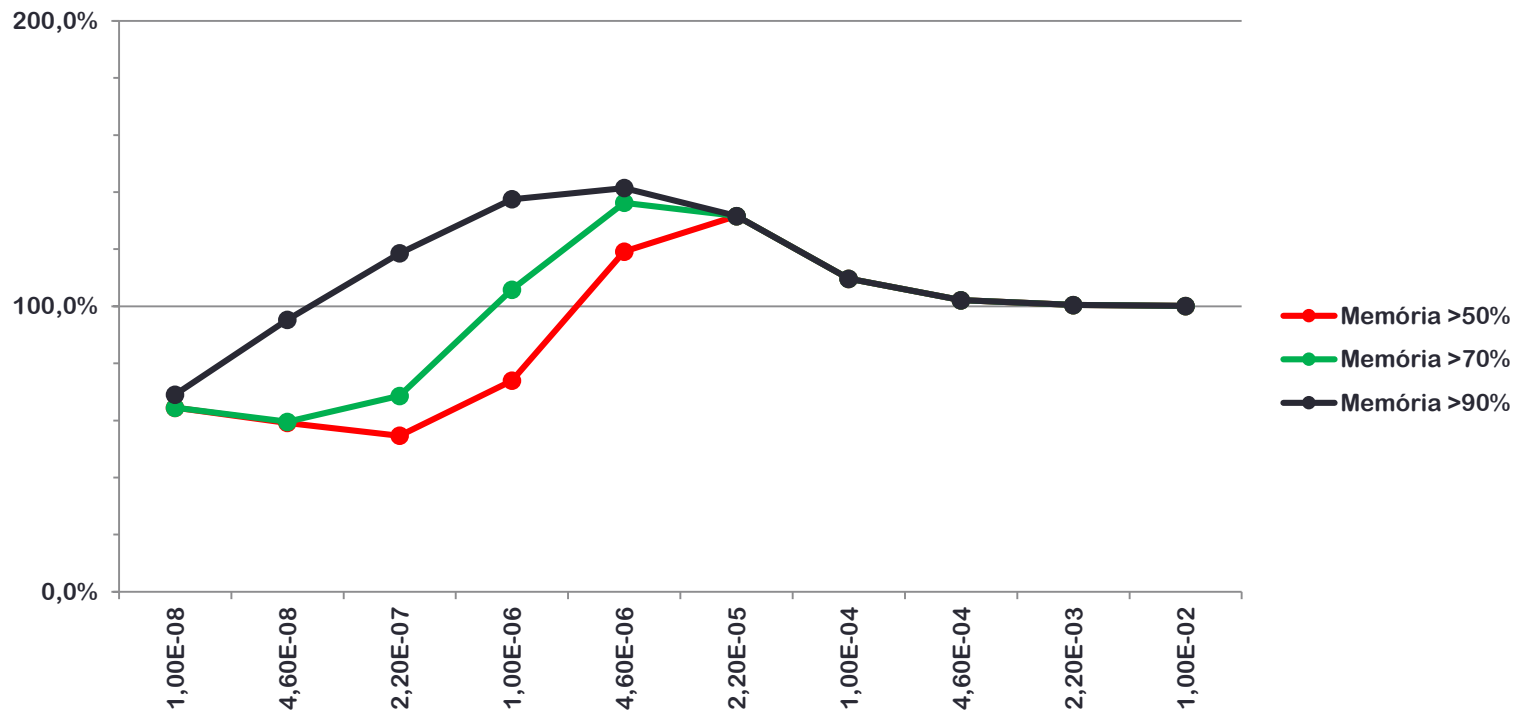
90%
 “I don't want to go to school
 and learn solemn things,” he
 told her passiϕately.

20%
 “I don't want to go
 to

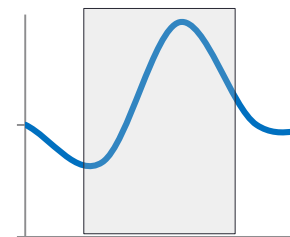
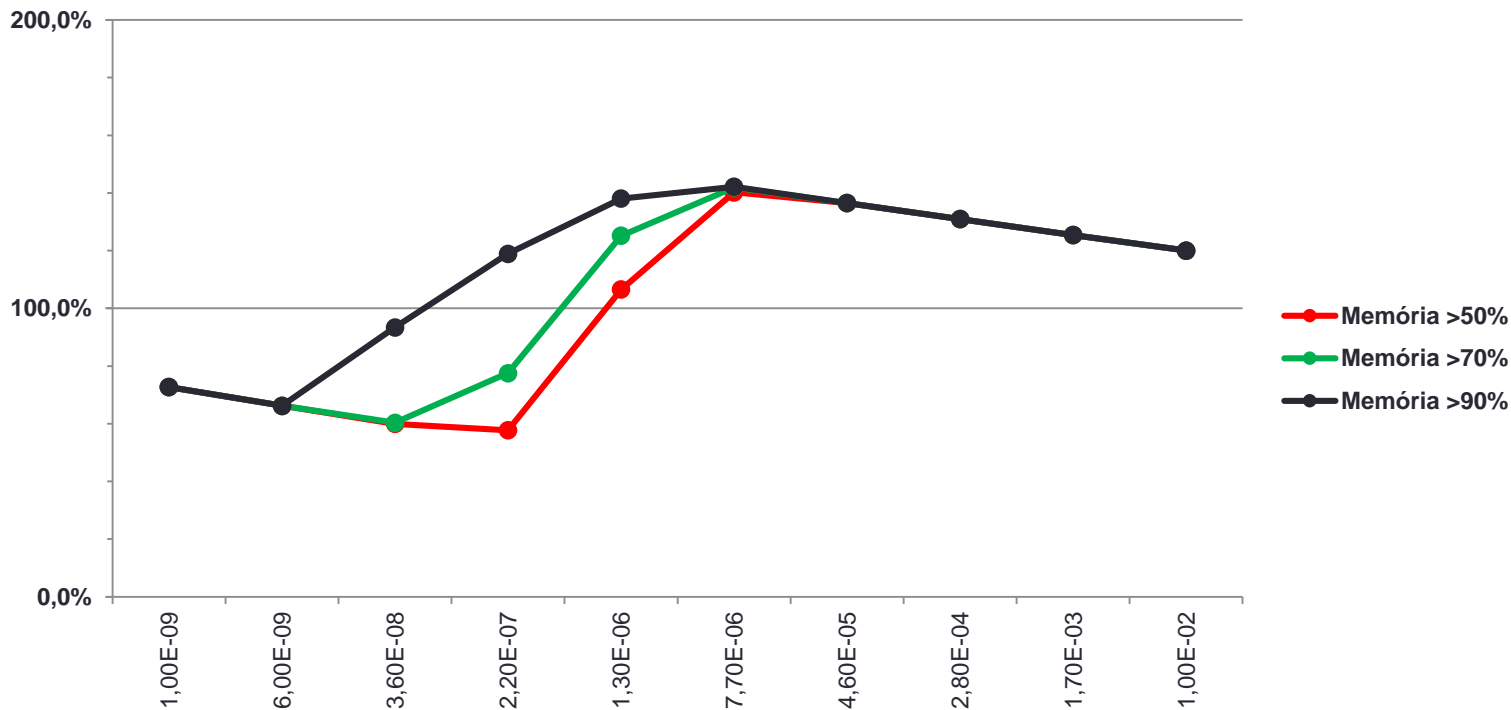
bunzip



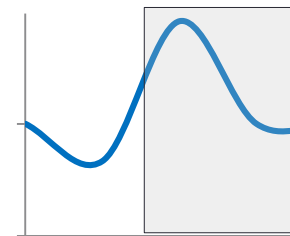
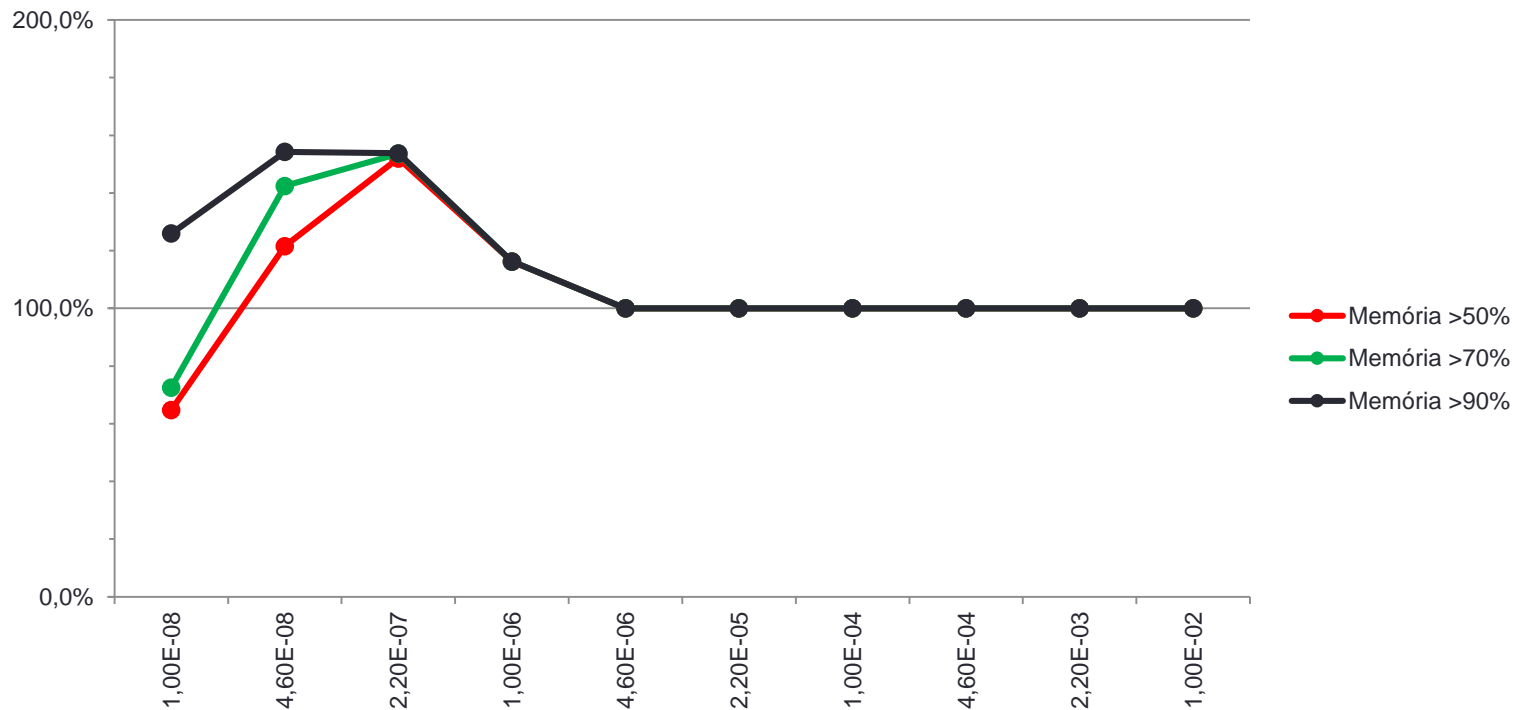
Energia - JPEG



Energia - Spectralnorm



Energia - Bunzip

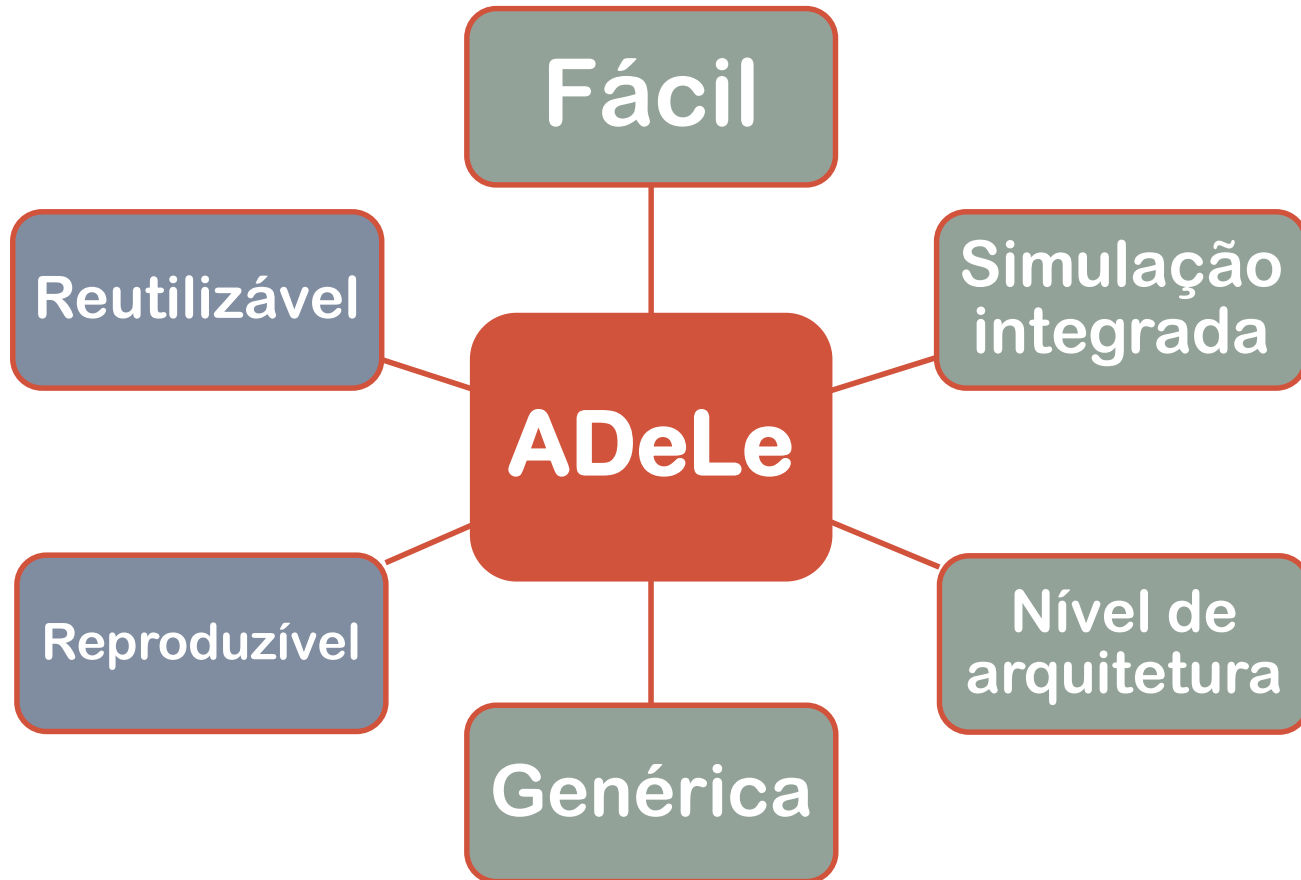


Considerações Finais

- Aproximações em memória trazem ganho energético
- Mas em registradores causam muitos erros
- Computação Aproximada pode ser aplicada a aplicações comuns

Trabalhos Futuros

- **Aumentar a resiliência das aplicações**
 - Menor número de “quebras”
- **Redução das falhas de dados**
 - Tratamento de erros de segmentação das aplicações
- **Exploração de diferentes aplicações**



(Felzmann *et.al*, SBAC-PAD'2018)

OBRIGADO!

isaias.felzmann@students.ic.unicamp.br

varchc.github.io/wscad