

Avaliação de desempenho e dependabilidade de processamento de dados em larga escala com Hadoop

Débora Stefani Lima de Souza
dsls@cin.ufpe.br

Orientador: Paulo Romero Martins Maciel
prmm@cin.ufpe.br



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

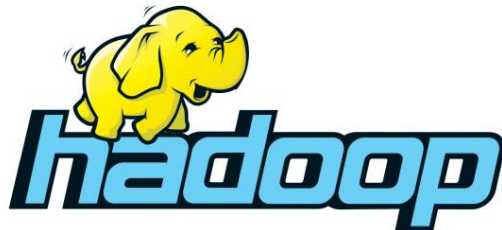


Introdução

- A enorme quantidade de dados criada atualmente possui várias características, dentre elas:
 - Dados semi-estruturados ou não estruturados.
 - Diferentes formatos de arquivo.
- Como processar dados assim?

Introdução

- Google:
 - Google File System + MapReduce
- Facebook, Twitter, Ebay, Yahoo ... ?



Hadoop

Hadoop é um framework para processamento de grandes quantidades de dados que faz uso de clusters e de **simples modelos de programação**.

Objetivo

- Fornecer um conjunto de ferramentas que permita ao administrador do sistema:
 - Avaliar o desempenho do sistema;
 - Analisar algumas propriedades de dependabilidade como disponibilidade e confiabilidade; e
 - Manter o serviço com níveis aceitáveis de desempenho com o mínimo esforço do administrador do sistema.

Objetivo

- Para alcançar o objetivo, estabelecemos a criação de três ferramentas:
 - Mammoth – auxiliar na avaliação do desempenho do sistema.
 - Sem nome definido – auxiliar na análise de propriedades de dependabilidade.
 - Sem nome definido – manter o sistema em operação com bons níveis de desempenho com pouco auxílio do administrador do sistema.

Mammoth – Ambiente de teste

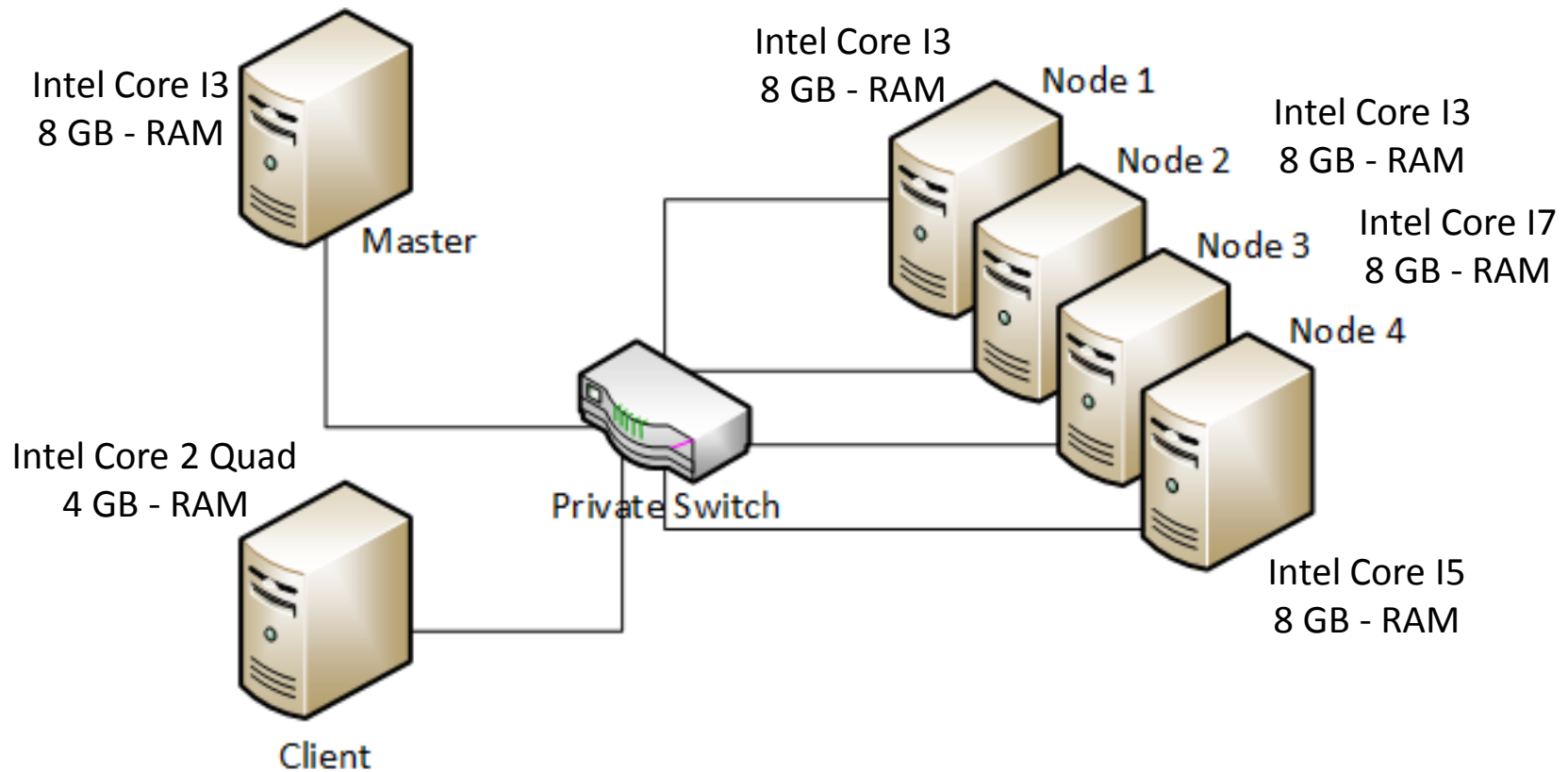


Fig. 2: Componentes do ambiente de teste

Cenários

- A avaliação é composta por três cenários que considera o uso das aplicações wordcount e wordmean.
- Para a realização dos experimentos foram gerados arquivos de texto (.txt) contendo 5, 10, 15 e 20 GB.
- Além dos dados gerados pela ferramenta, nós observamos o consumo de alguns recursos.
 - As métricas de interesse coletadas foram: uso da CPU e kB_reads/s
 - Coleta de dados ocorreu cada 5 segundos.

Cenários

	Nº de execução	Sequencial	Paralelo	Quant. de arquivos executados em paralelo	Simulação do sistema em operação	Tempo de operação (ms) para modo operacional
Scn 1 – wordmean	120	5 GB, 10 GB, 15 GB, e 20 GB	5-10 GB 5-15 GB 5-20GB	2	-	-
Scn 2 – wordcount	120	5 GB, 10 GB, 15 GB, e 20 GB	5-10 GB 5-15 GB 5-20GB	2	-	-
Scn 3 - Operacional	120	-	-	-	Wordcount e wordmean usando os arquivos 5, 10, 15 e 20 GB	336000
						487000

Tab.1: Resumo dos cenários

Resultados – Scn 1 (sequencial)

File	Average Time (s)	Standard deviation	Total execution time (s)
5 GB	95.89	1.91	11512
10 GB	176.8	1.04	21222
15 GB	261.84	5.42	31427
20 GB	336.36	5.54	40369

Tab.2: Modo sequencial - wordmean

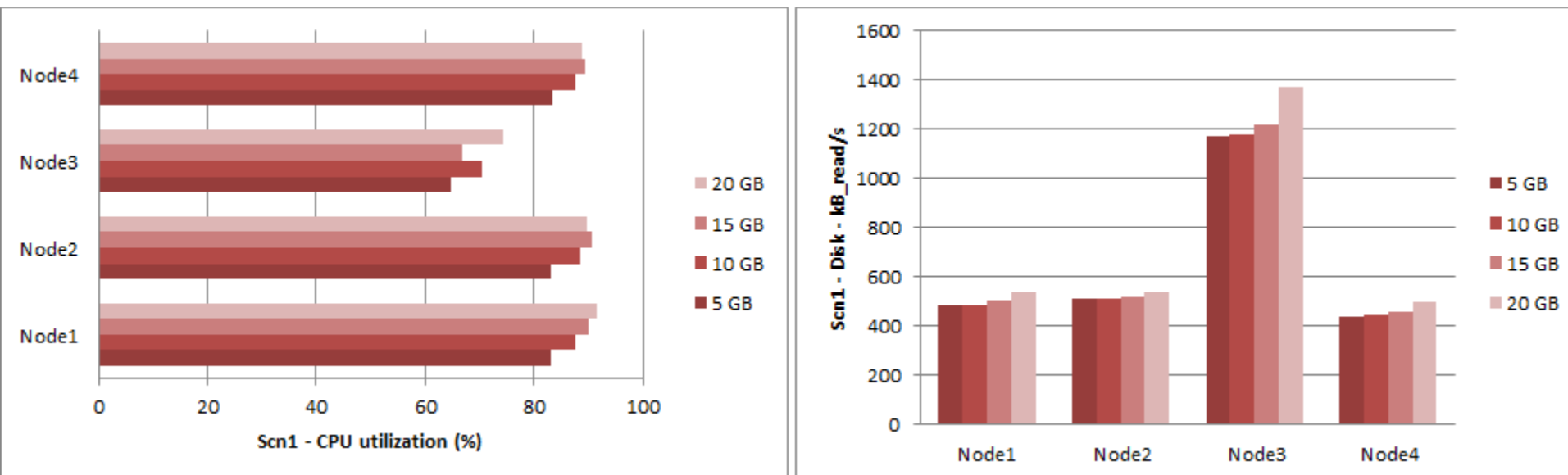


Fig.3: Utilização de disco (%) e leitura de disco (s)

Resultados – Scn 1 (paralelo)

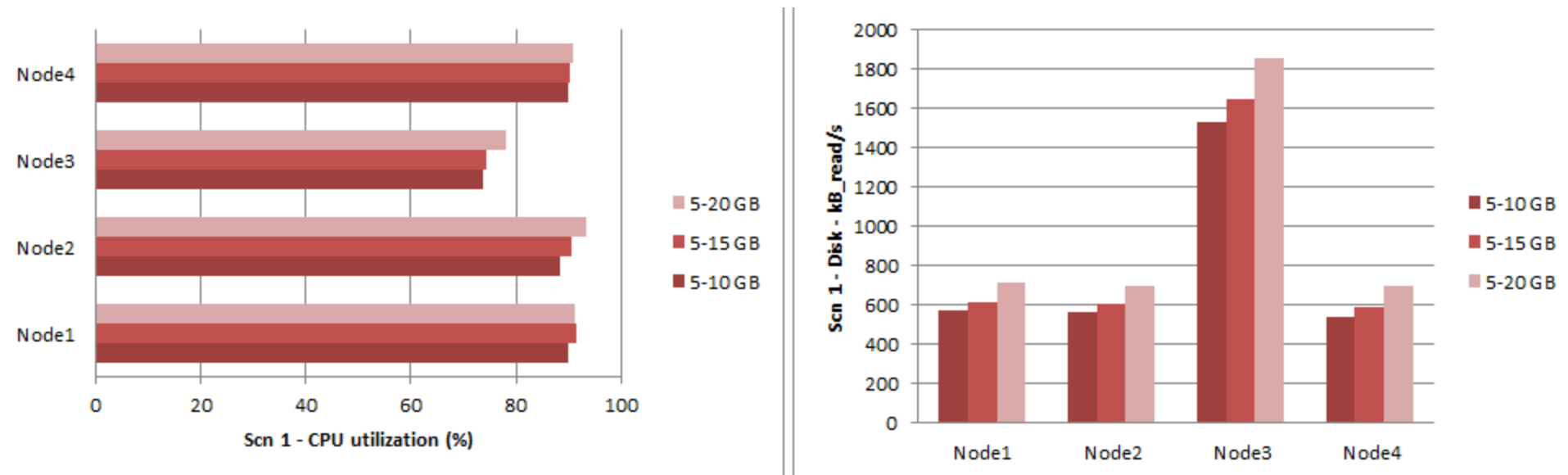


Fig.4: Utilização de disco (%) e leitura de disco (s)

	Average Time (s)	Standard deviation	Total execution time (s)
5-10 GB	263.72	57.42	31647
5-15 GB	270.62	90.64	39022
5-20 GB	332.93	132.82	50200

Tab.3: Modo sequencial - wordmean

Resultados – Scn 1 (paralelo)

	5-10 GB	5-15 GB	5-20 GB
Com 5 GB	112	87	57
Com 10 GB	128	84	53
Com 15 GB	-	69	66
Com 20 GB	-	-	64

Tab.4: Quantidade de arquivos executados no cenário 1 – modo paralelo

Resultados – Scn 2 (sequencial)

File	Average Time (s)	Standard deviation	Total execution time (s)
5 GB	141.28	4.39	16959
10 GB	262.01	6.34	31447
15 GB	384.88	10.34	46191
20 GB	487.09	8.82	58457

Tab.5: Modo sequencial - wordcount

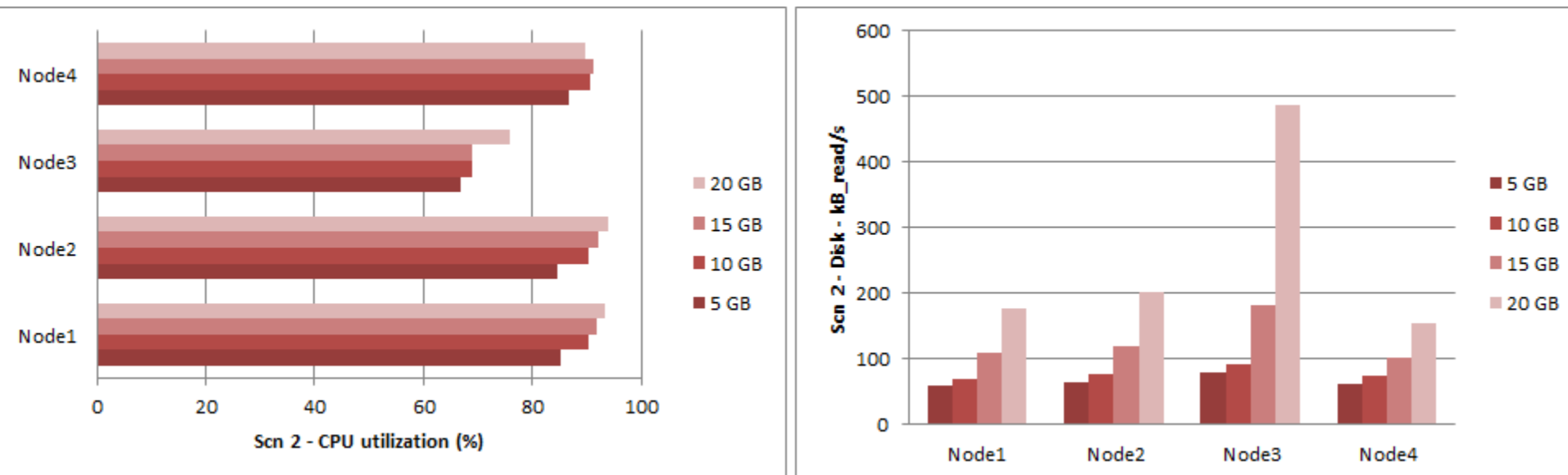


Fig.5: Utilização de disco (%) e leitura de disco (s)

Resultados – Scn 2 (paralelo)

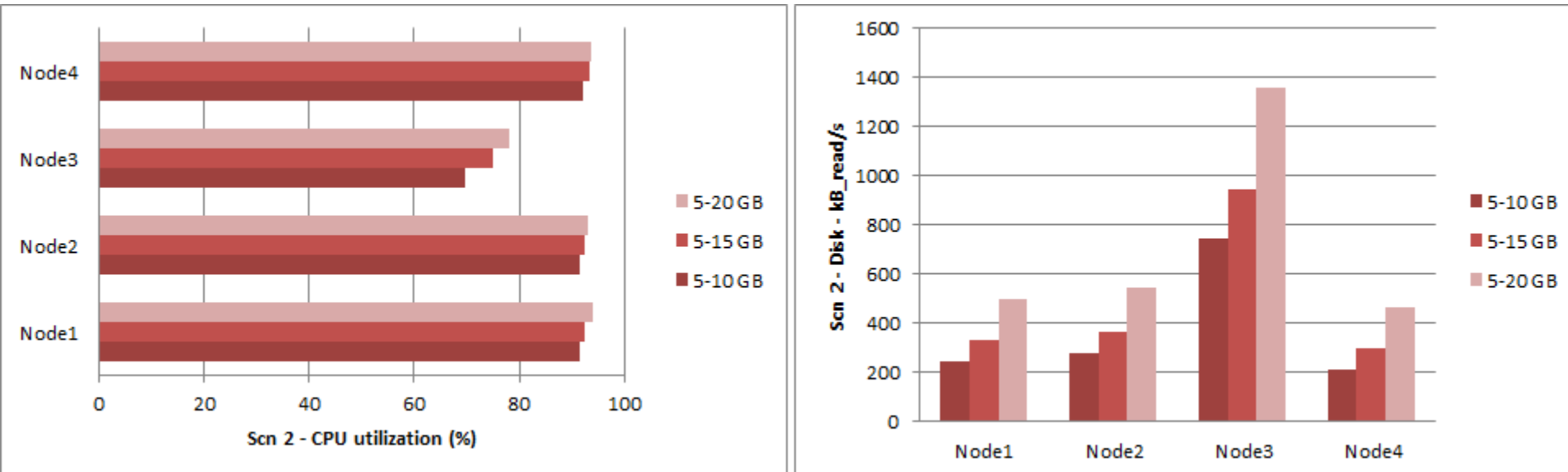


Fig.6: Utilização de disco (%) e leitura de disco (s)

	Average Time (s)	Standard deviation	Total execution time (s)
5-10 GB	382.9	80.76	45948
5-15 GB	479.31	107.21	57517
5-20 GB	620.40	175.42	74448

Tab.6: Modo paralelo - wordcount

Resultados – Scn 2 (paralelo)

	5-10 GB	5-15 GB	5-20 GB
Com 5 GB	125	87	60
Com 10 GB	115	84	56
Com 15 GB	-	69	51
Com 20 GB	-	-	73

Tab.7: Quantidade de arquivos executados no cenário 2 – modo paralelo

Resultados – Scn 3

Time	Average Time (s)	Standard deviation	Total execution time (s)
336000 ms	1140.41	658.27	34329
487000 ms	403.35	255.49	55815

Tab.8: Modo operacional

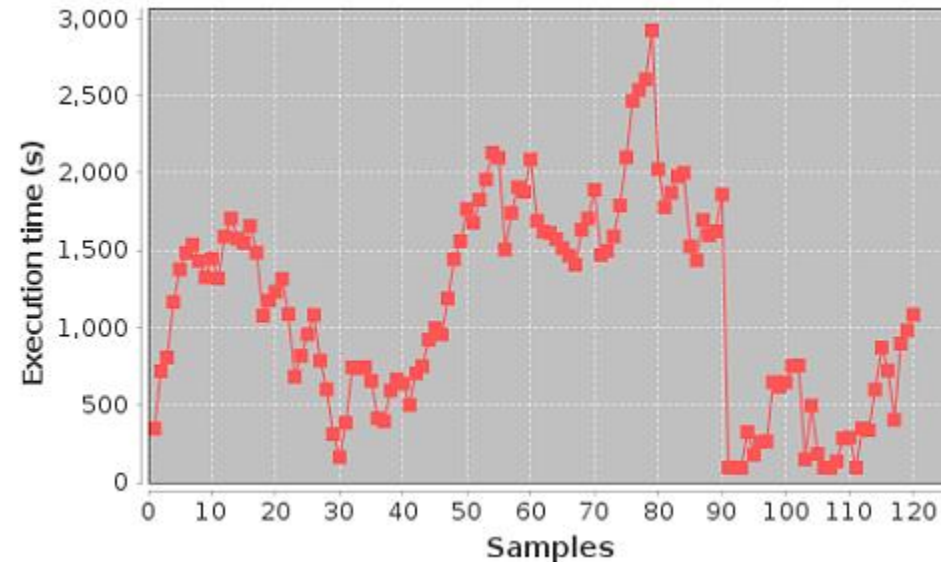
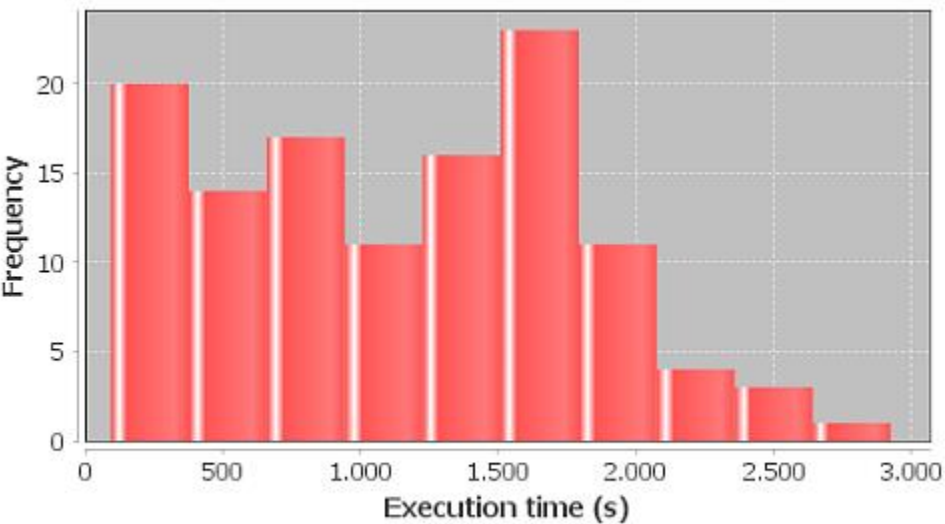


Fig.7: Gráfico de linha e histograma (336000 ms)

Resultados – Scn 3

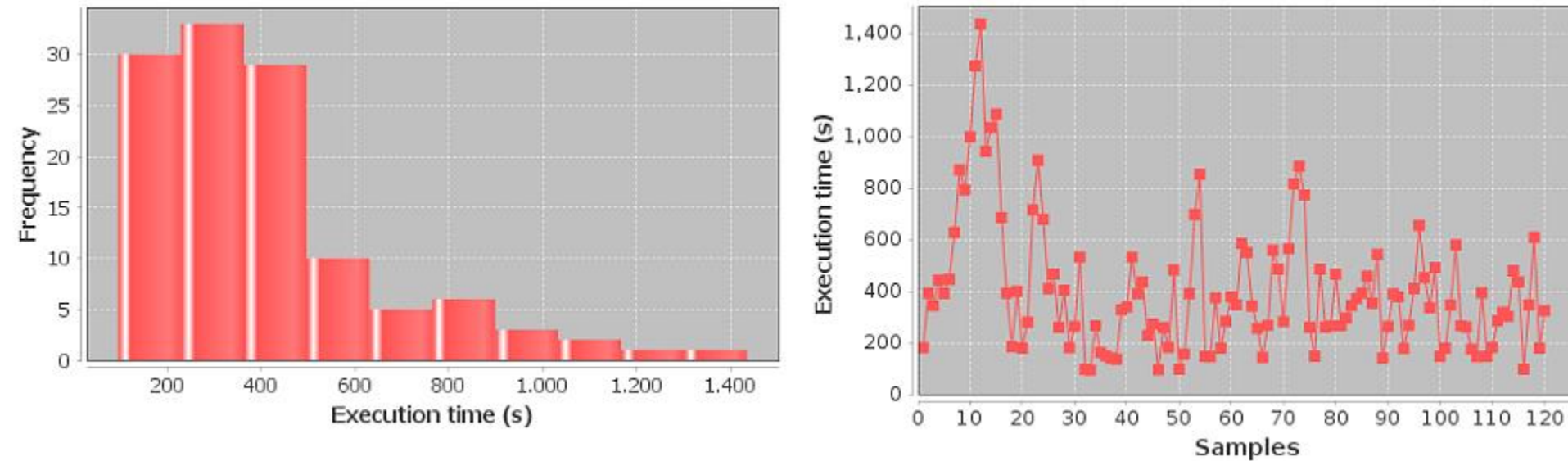


Fig.8: Gráfico de linha e histograma (487000 ms)

Resultados – Scn 3

Time	Metric	Node 1	Node 2	Node 3	Node 4
336000 ms	CPU utilization (%)	80.49	80.44	60.59	79.98
	kB_read/s disk	802.61	789.34	2004.88	787.2
487000 ms	CPU utilization (%)	49.83	50.24	41.1	49.7
	kB_read/s disk	763.31	752	1938.05	747.99

Tab.9: consumo de recursos

Time	File	Wordmean	Wordcount
336000 ms	5 GB	9	24
	10 GB	15	15
	15 GB	11	15
	20 GB	14	17
487000 ms	5 GB	17	7
	10 GB	19	18
	15 GB	13	19
	20 GB	9	18

Tab.10: Quantidade de arquivos executados

Próximos passos

- Concluir os experimentos atuais.
- Testar falhas no Hadoop manualmente.
- Implementar a ferramenta de geração de falha.

