

Avaliação de Desempenho dos Mecanismos de Elasticidade em uma Nuvem Privada



Eliomar Campos

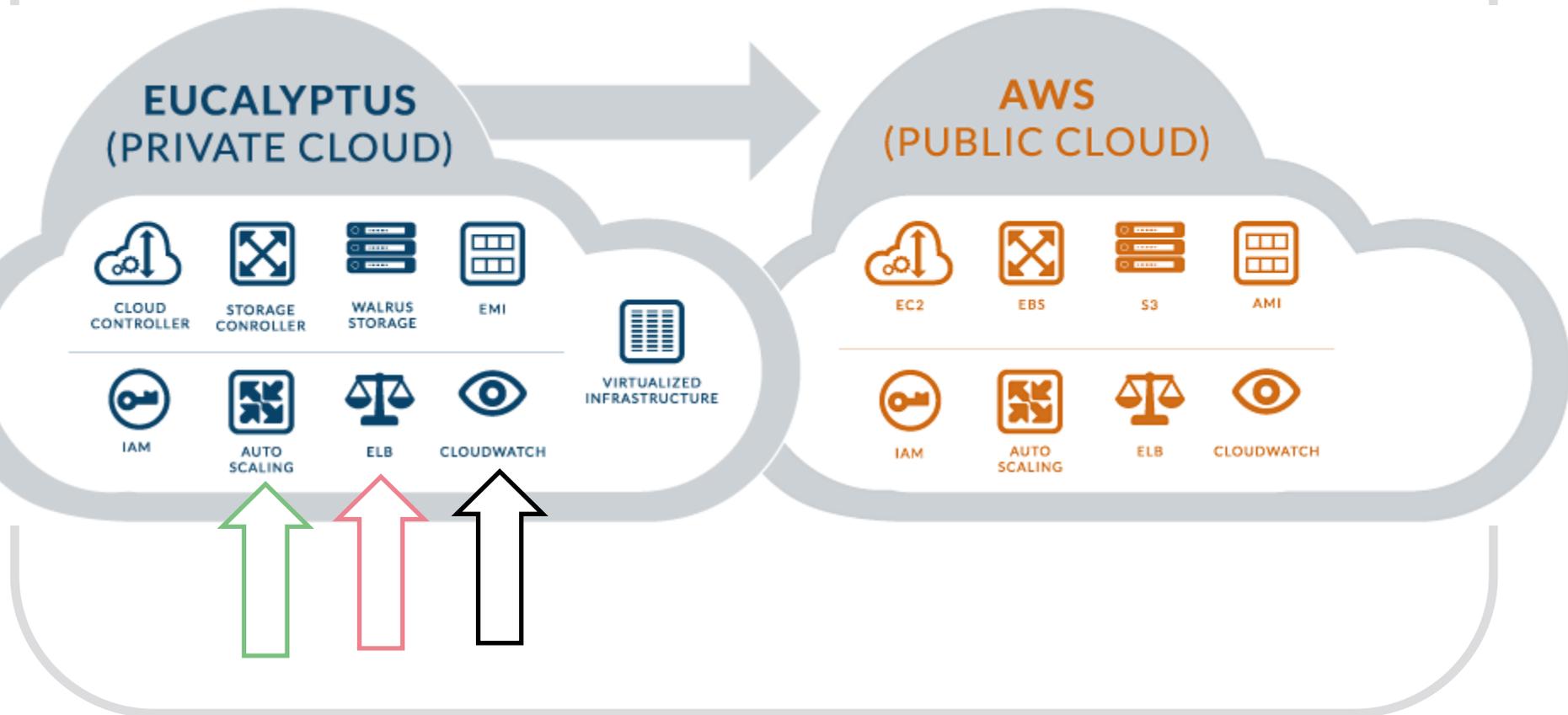
Orientador: Paulo Maciel



Contexto



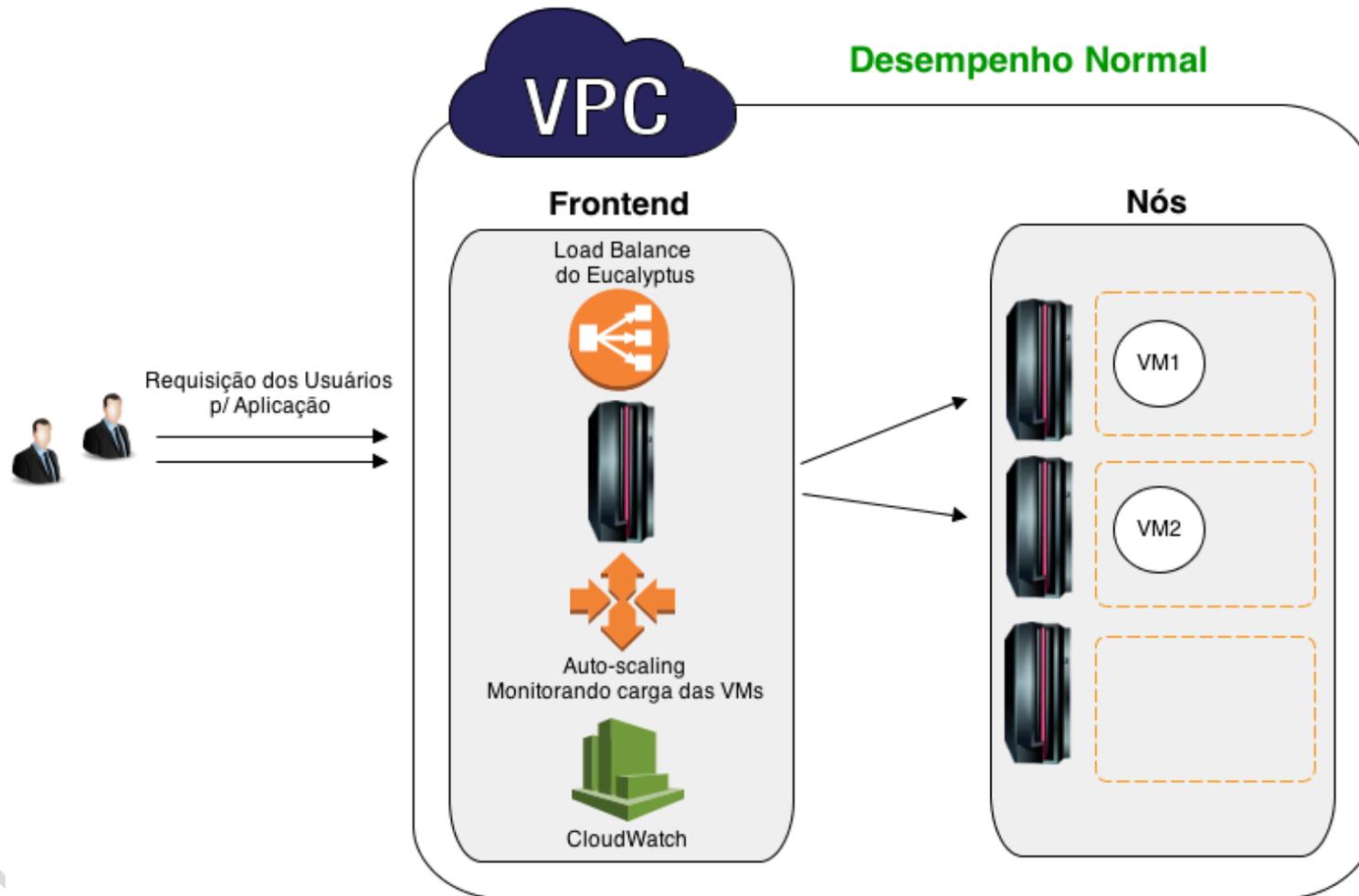
Version 3.4



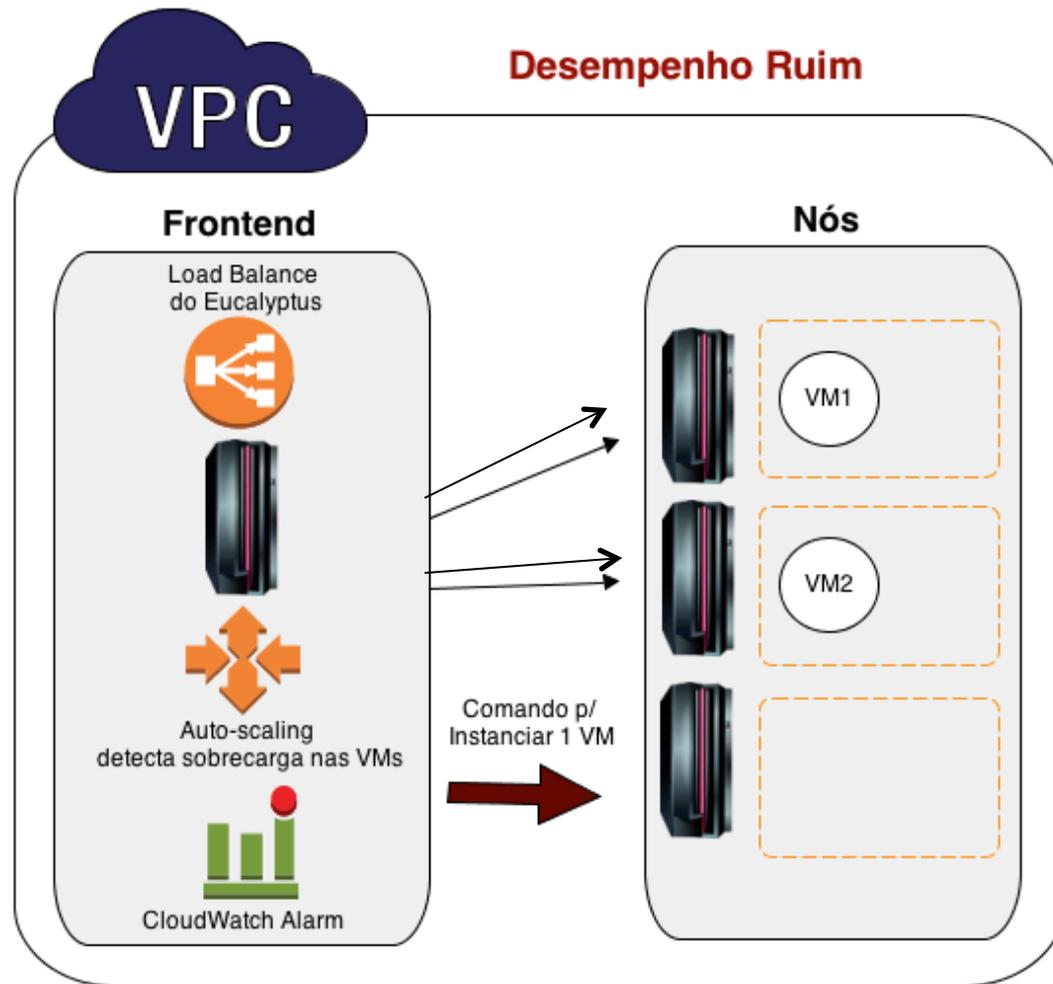
Contexto



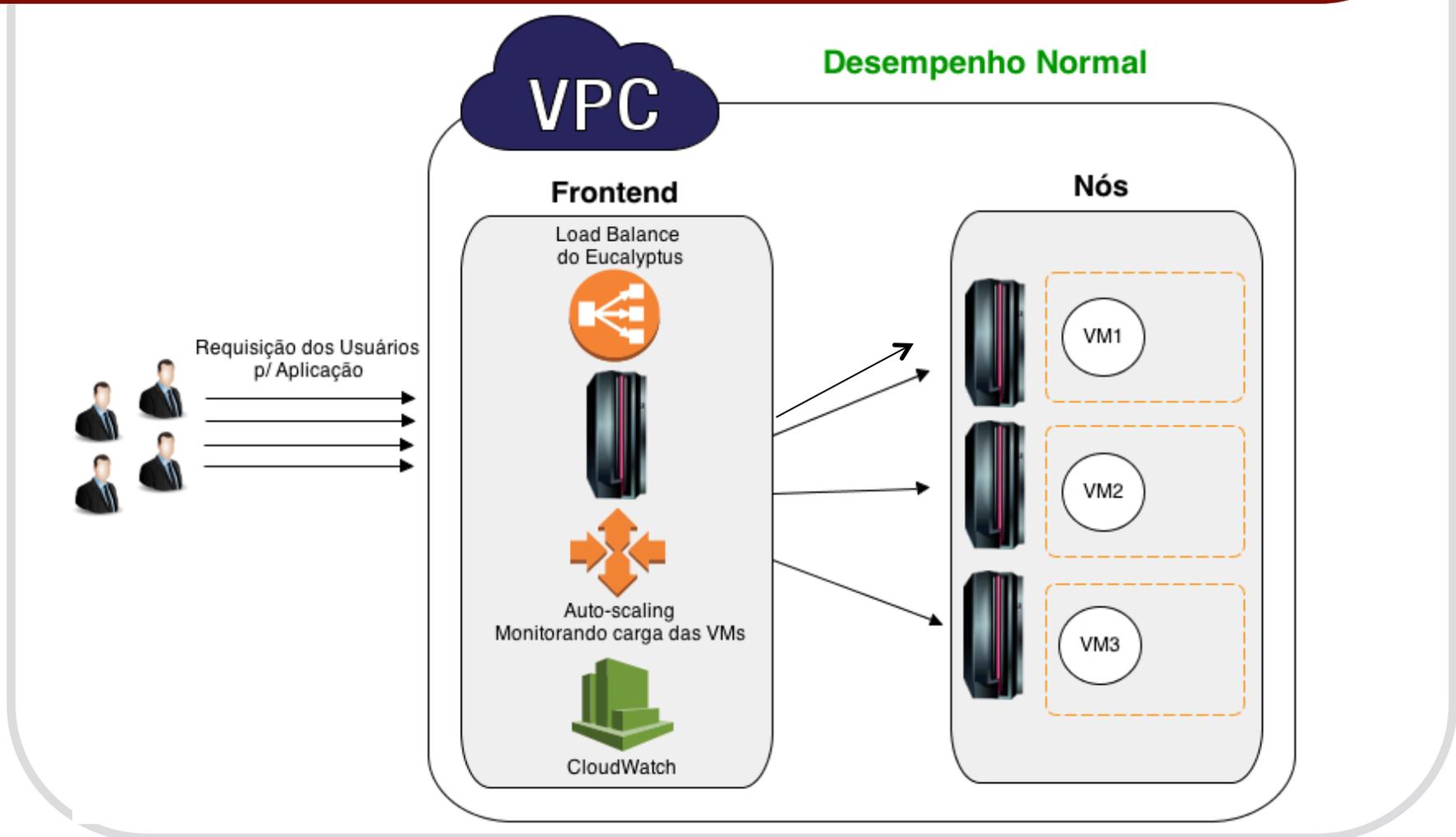
Desempenho Normal



Contexto

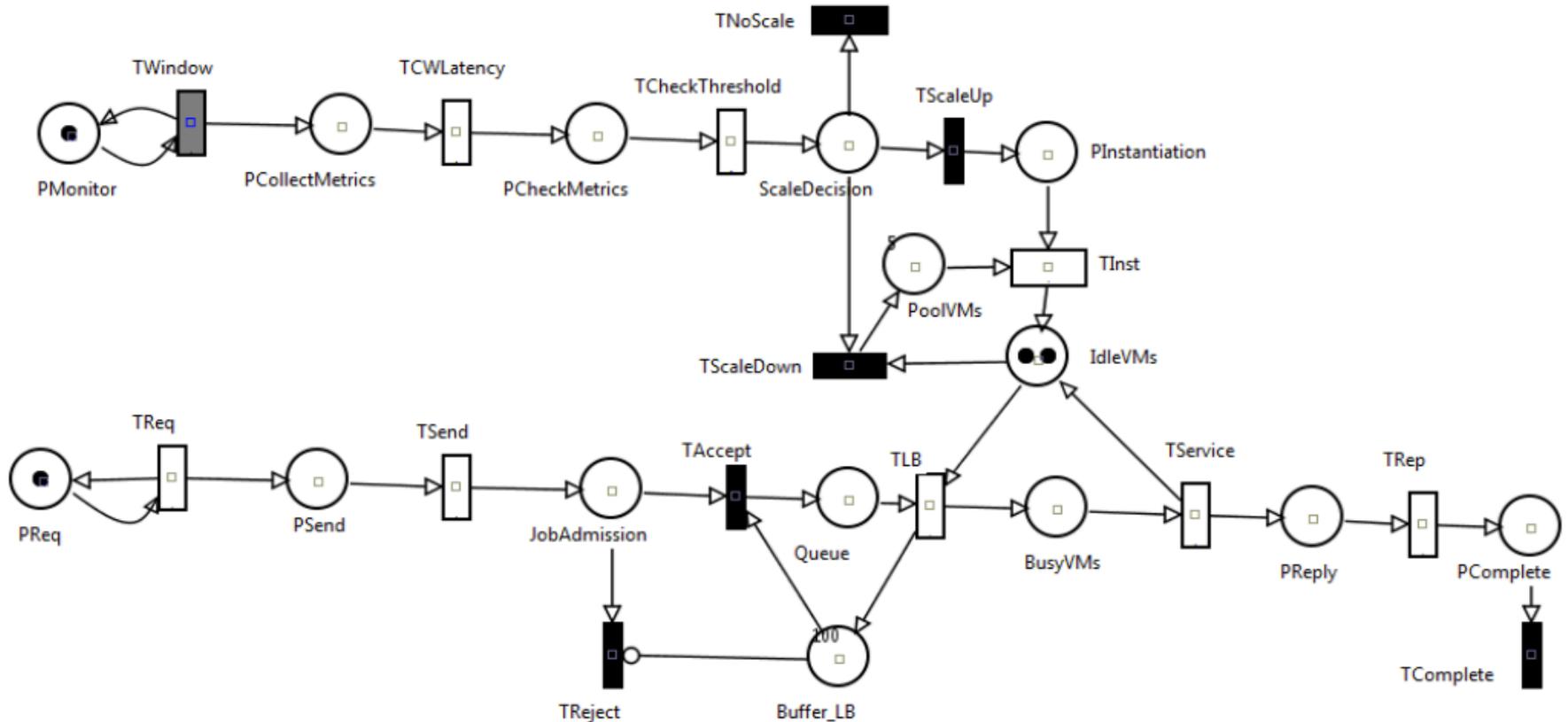


Contexto



Modelo Principal

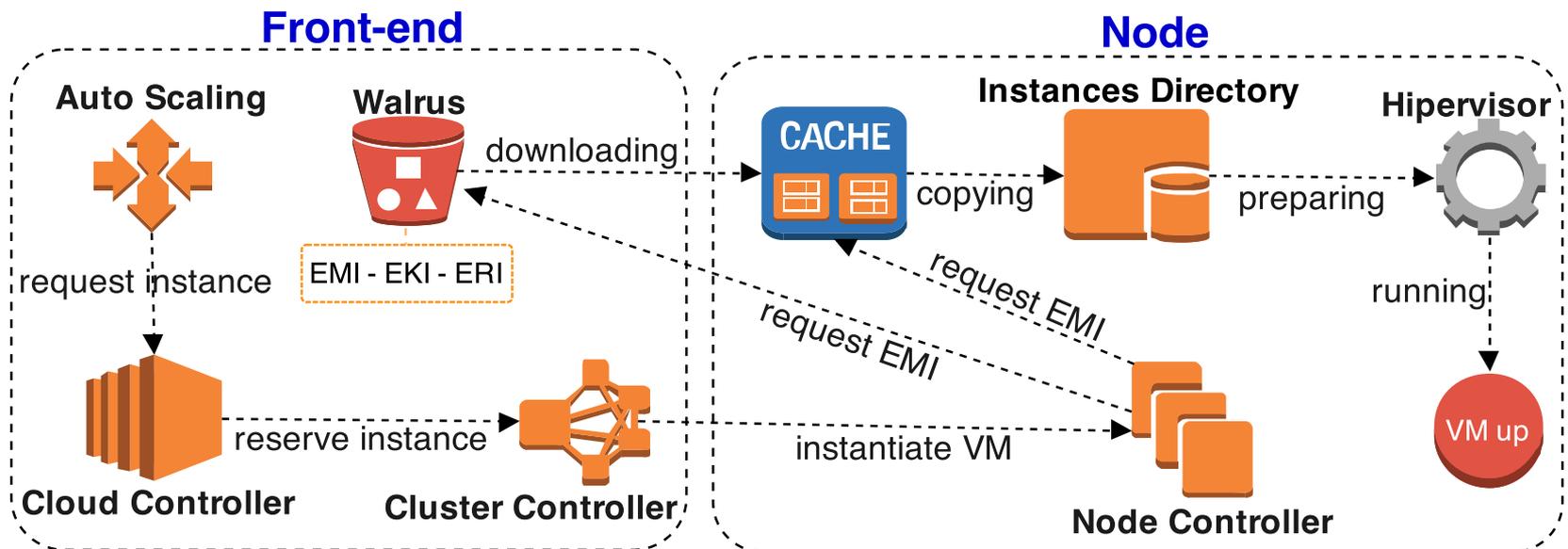
Modelo Rede de Petri



1 objetivo



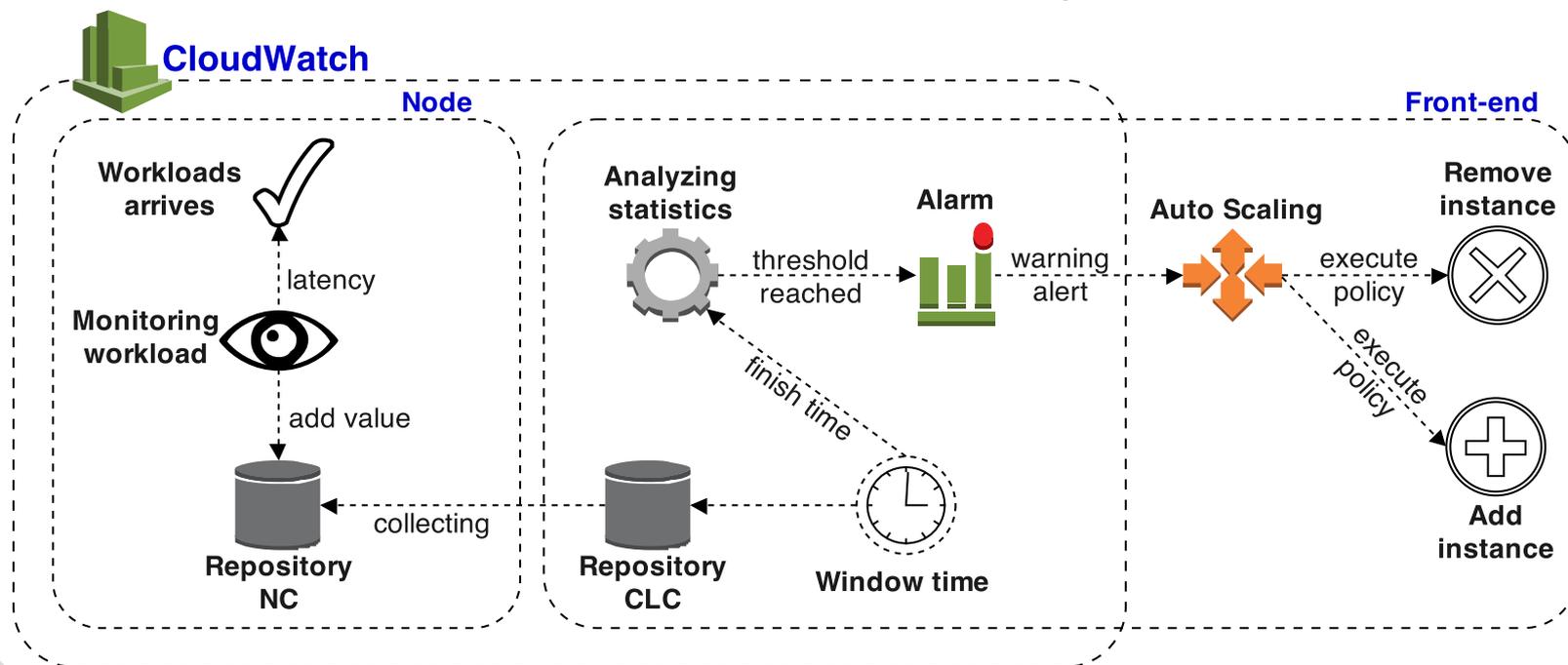
Caracterizar os tempos de instanciação de VMs no Eucalyptus com diferentes cenários, e construir o modelo de desempenho.



II objetivo



Caracterizar os tempos de detecção/ação do mecanismo de CloudWatch em conjunto com o Auto Scaling, com diferentes cenários, e construir o modelo de desempenho.

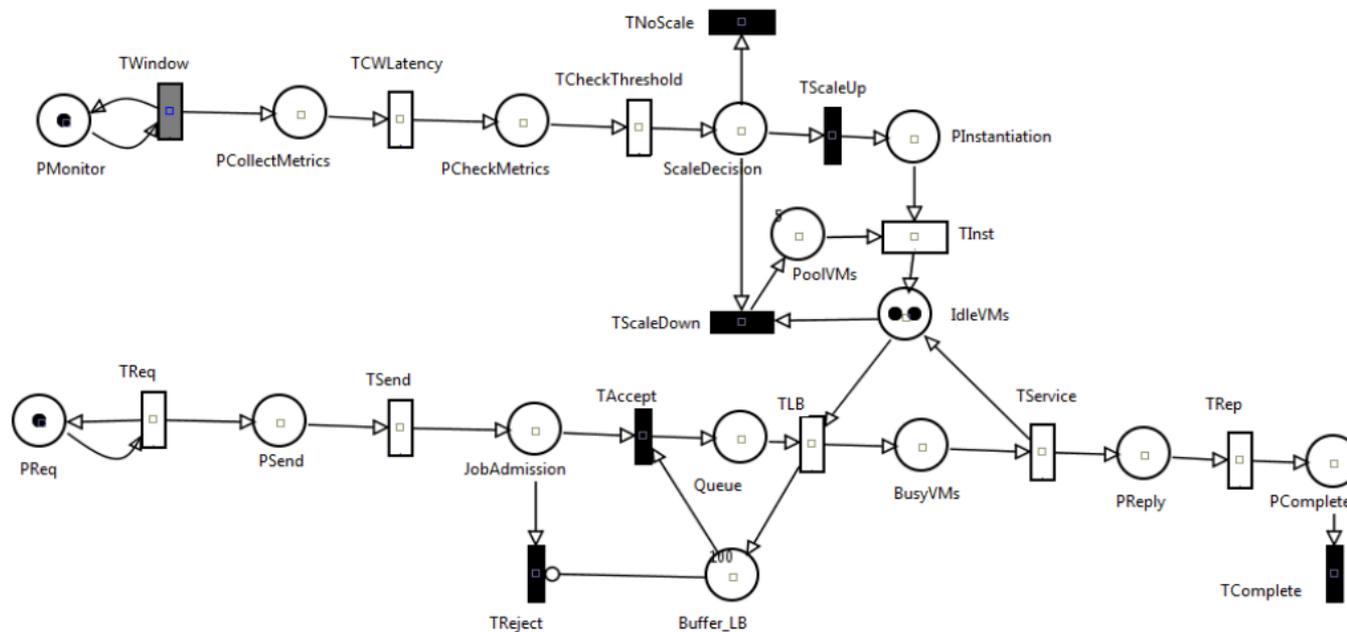


III objetivo



Avaliar o desempenho de um web service no Eucalyptus:

1. **com** Elastic Load Balancing e **sem** Auto Scaling;
2. **com** Elastic Load Balancing e **com** Auto Scaling.



I Objetivo – Instanciação



- Qual o impacto de cada fator no desempenho da instanciação?





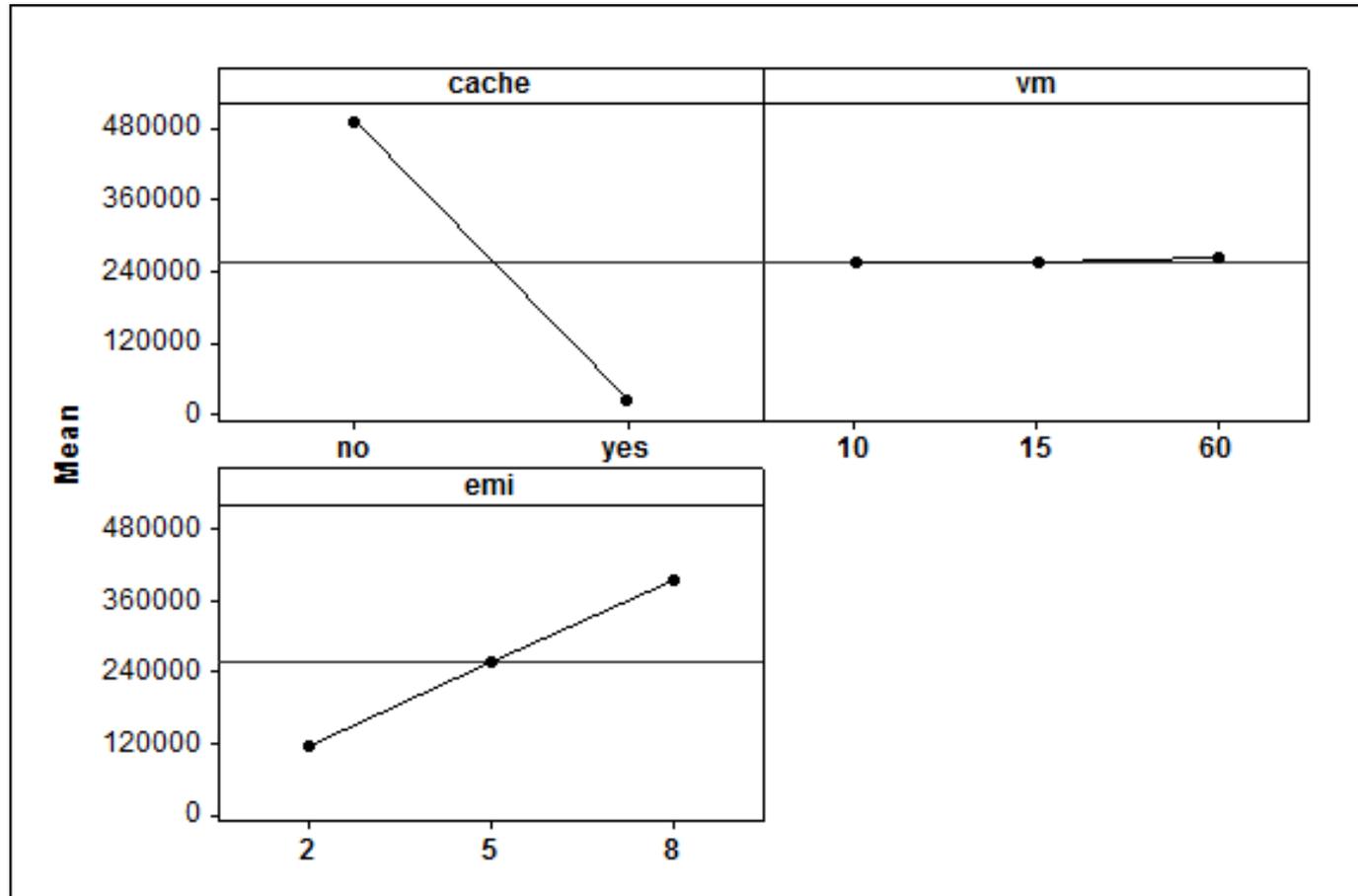
Design

Fatores	Níveis	Descrição
Cache	com, sem	Habilitada ou não
Tipo de Máquina Virtual	10, 15, 60	m1.large, m3.xlarge, cc1.4xlarge
EMI	2, 5, 8	Tamanho da .iso

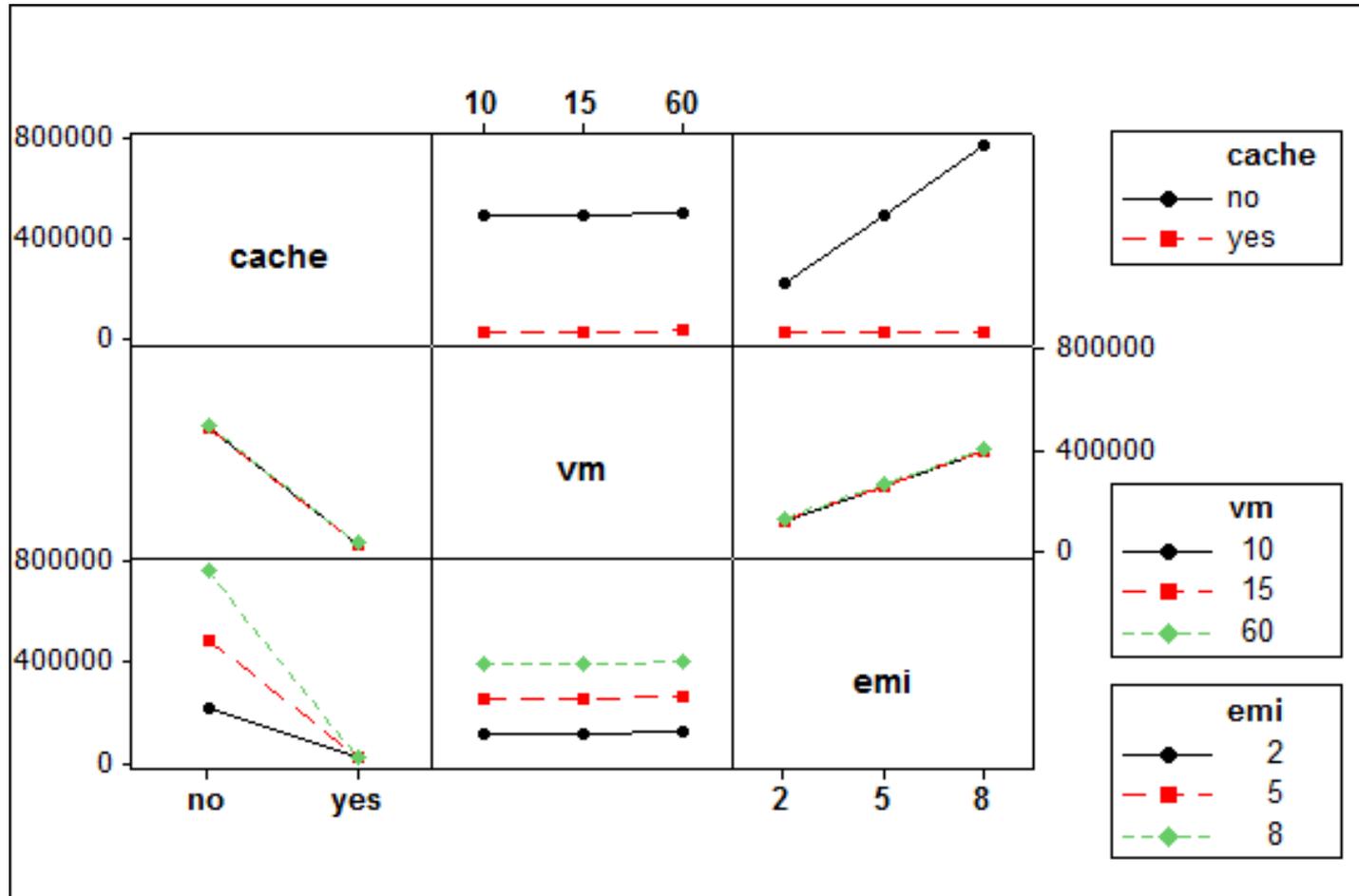
Métricas

- Tempo de Reserva da Instância no CC;
- Tempo de Copiar a EMI para o NC;
- Tempo de Preparação do KVM;
- Tempo Total.

DoE – Efeitos Principais



DoE – Efeitos de Interação



DoE - ANOVA



Analysis of Variance for total, using Adjusted SS for Tests

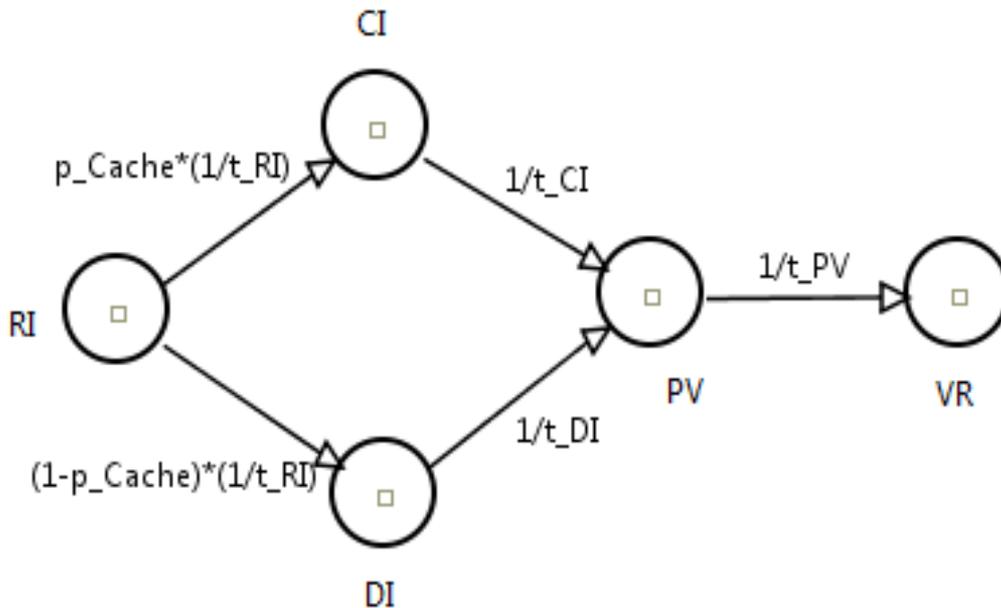
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
cache	1	4,99381E+13	4,99381E+13	4,99381E+13	738086,85	0,000
vm	2	17710778363	17710778363	8855389181	130,88	0,000
emi	2	1,15939E+13	1,15939E+13	5,79696E+12	85679,30	0,000
cache*vm	2	2713909098	2713909098	1356954549	20,06	0,000
cache*emi	2	1,17834E+13	1,17834E+13	5,89170E+12	87079,54	0,000
vm*emi	4	388740807	388740807	97185202	1,44	0,220
cache*vm*emi	4	1261575962	1261575962	315393990	4,66	0,001
Error	882	59675108989	59675108989	67658854		
Total	899	7,33972E+13				

Cache = 45.07%

VM = 1.05%

EMI = 26.45%

Modelo Instanciação

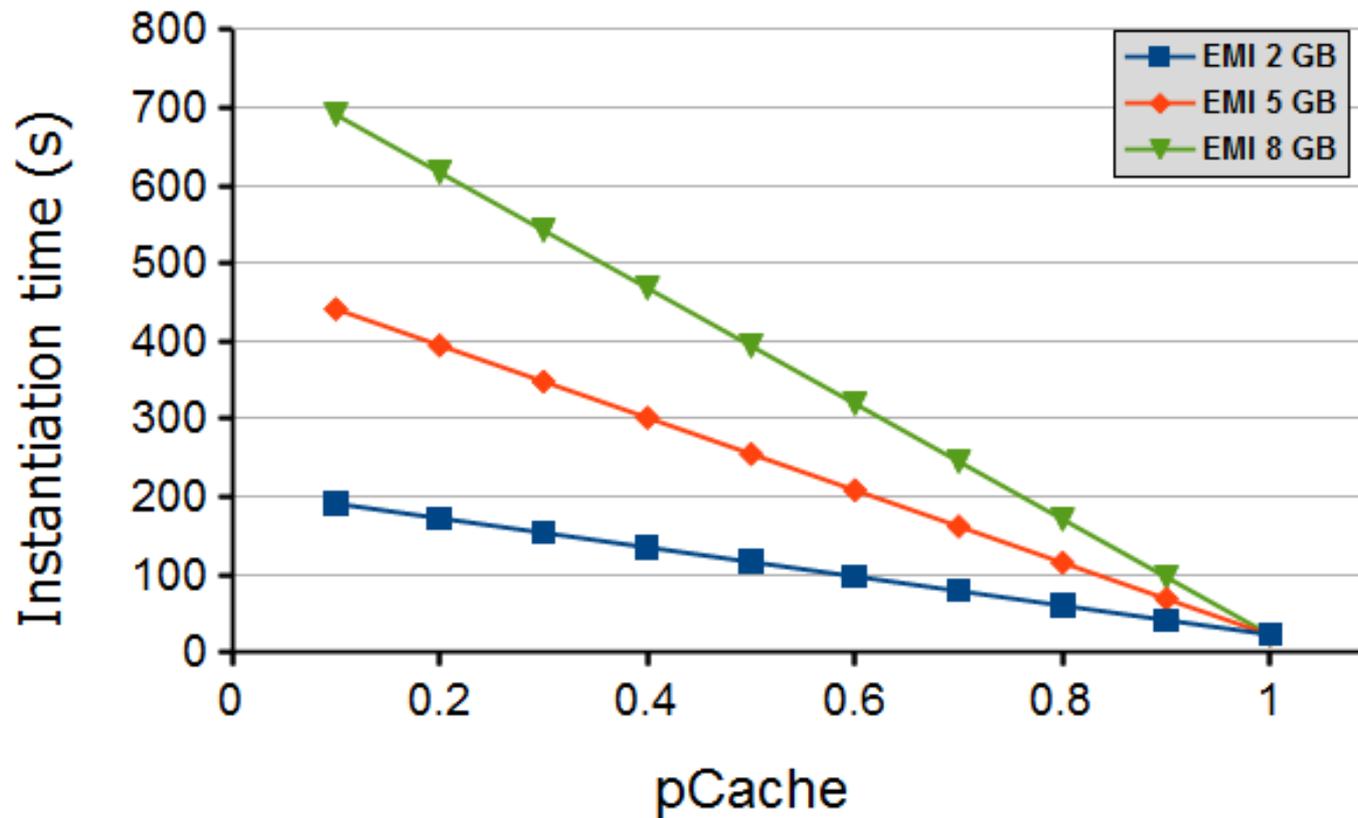


- **Com Cache, VM 10GB, EMI 2GB**
 - Experimento = 18.506s
 - MTTA = 18.507s

- **Sem Cache, VM 10GB, EMI 2GB**
 - Experimento = 209.670s
 - MTTA = 209.670s

Parameter	Description	Values (s)
p_Cache	Probability that EMI is already in cache	1
$1/t_RI$	Mean instance reservation time	0.280
$1/t_CI$	Mean EMI local copy time	7.624
$1/t_DI$	Mean EMI download time	194.790
$1/t_PV$	Mean VM preparation time	10.603

Análise de Sensibilidade



II Objetivo – Detecção/ação CloudWatch/Auto Scaling



Objetivos:

- Avaliação do impacto dos fatores no tempo de detecção/ação do Eucalyptus através dos mecanismos de CloudWatch/AutoScaling.
- Investigar o impacto de diferentes características do mecanismo de AutoScaling no tempo de instanciação de VM.





Design

Fatores	Níveis	Descrição
Dimensão	1, 9	Qtd. de instâncias monitoradas
Tempo da janela	1, 2, 4, 8, 16, 32	Janela de monitoração (minutos)
Período de coleta	1, 5	Período de coleta da métrica do CloudWatch (minutos)

Métricas

- **Tempo Total** (latência + coleta + janela + tolerância).

DoE – ANOVA – significância



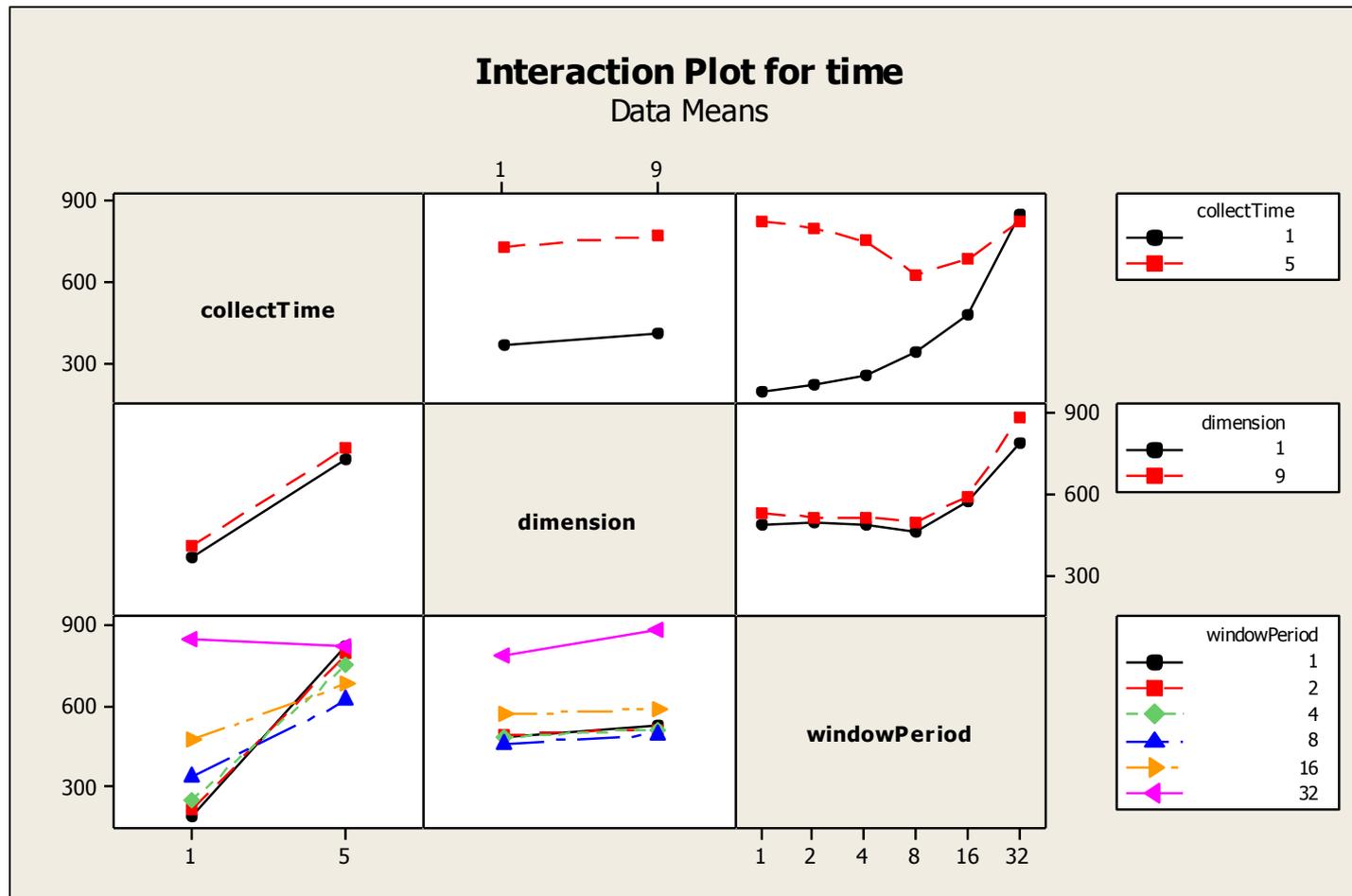
Source	F	P	
collectTime	356,31	0,000	
dimension	4,10	0,043	
windowPeriod	33,48	0,000	
collectTime*dimension	0,01	0,929	✘
collectTime*windowPeriod	28,53	0,000	
dimension*windowPeriod	0,32	0,899	✘
collectTime*dimension*windowPeriod	0,30	0,911	✘

Período de coleta: 84.22%

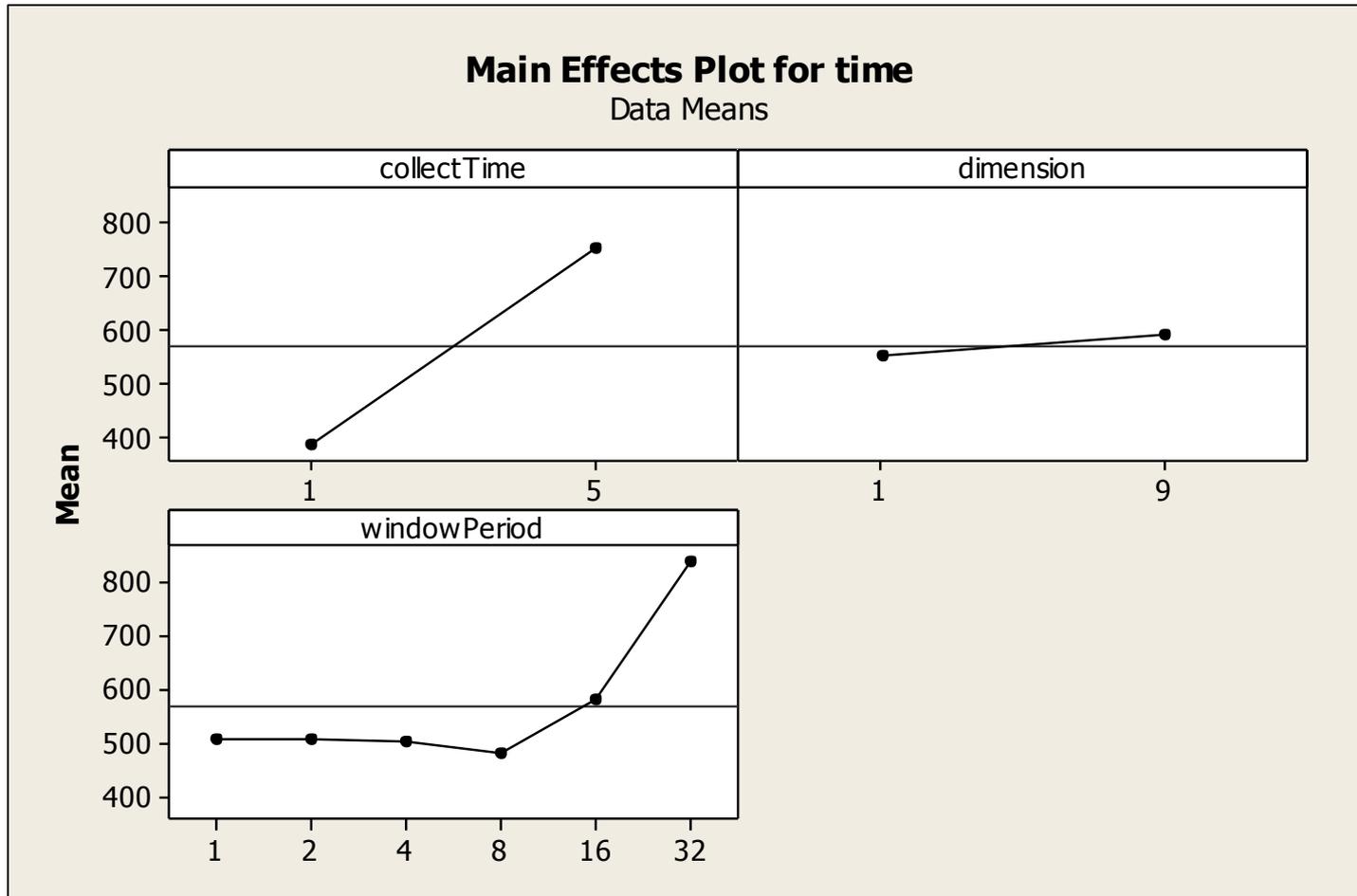
Tempo da janela: 7.91%

Dimensão: 0.96%

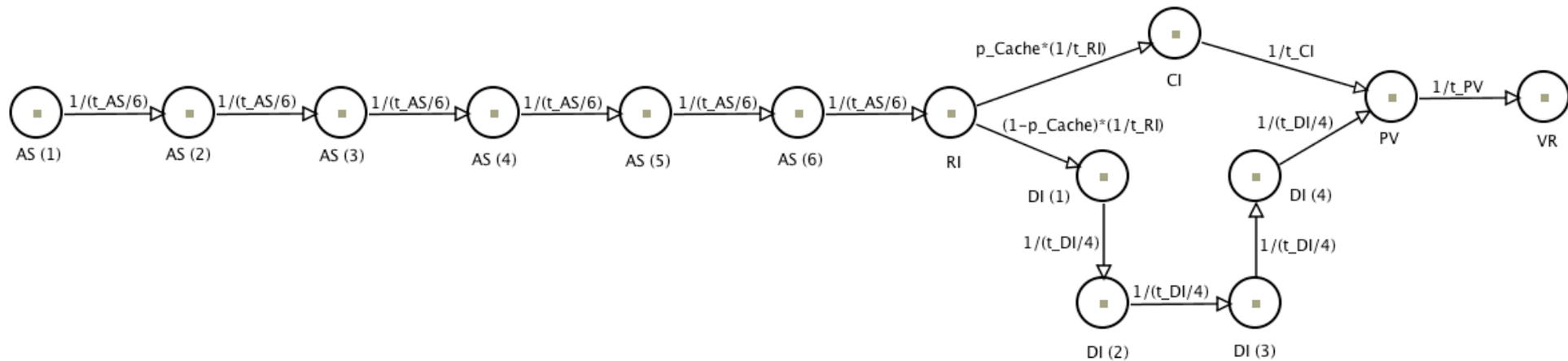
DoE – Efeitos Interação



DoE – Efeitos Principais



Modelo Auto Scaling + Instanciação

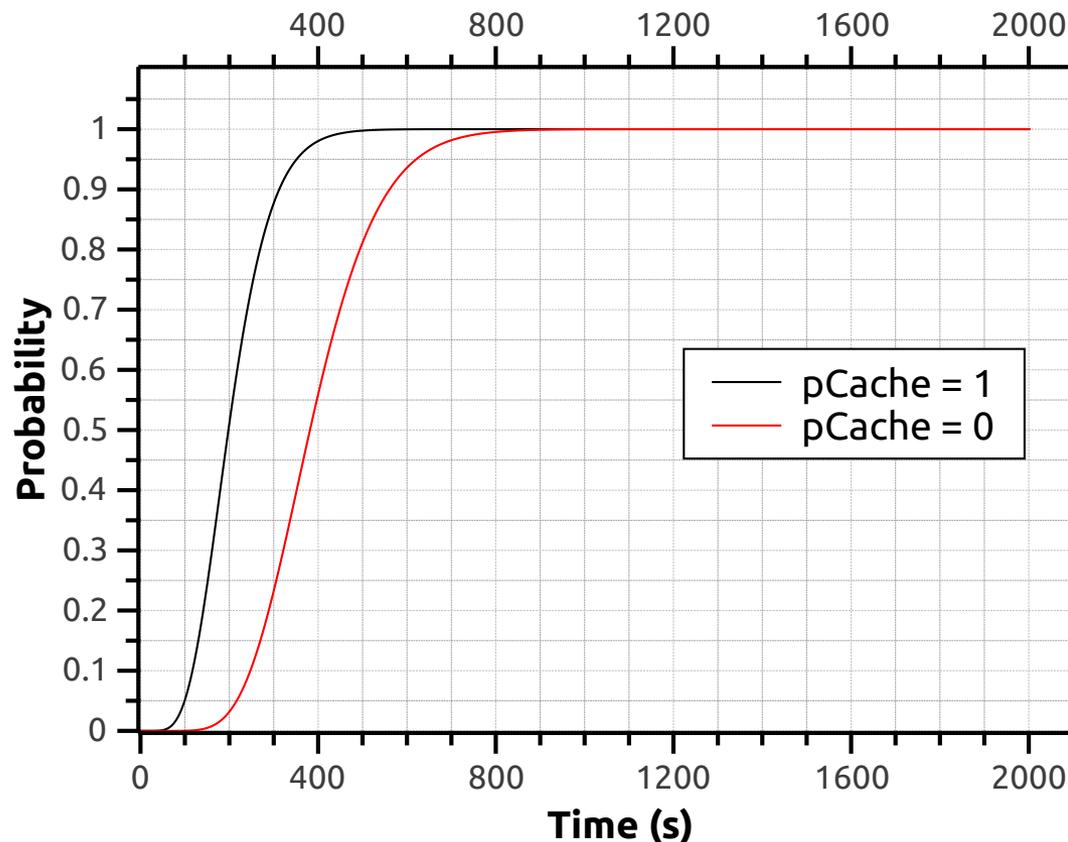


Análise de Sensibilidade

Probabilidade de absorção



Tempo de Coleta = 1 min

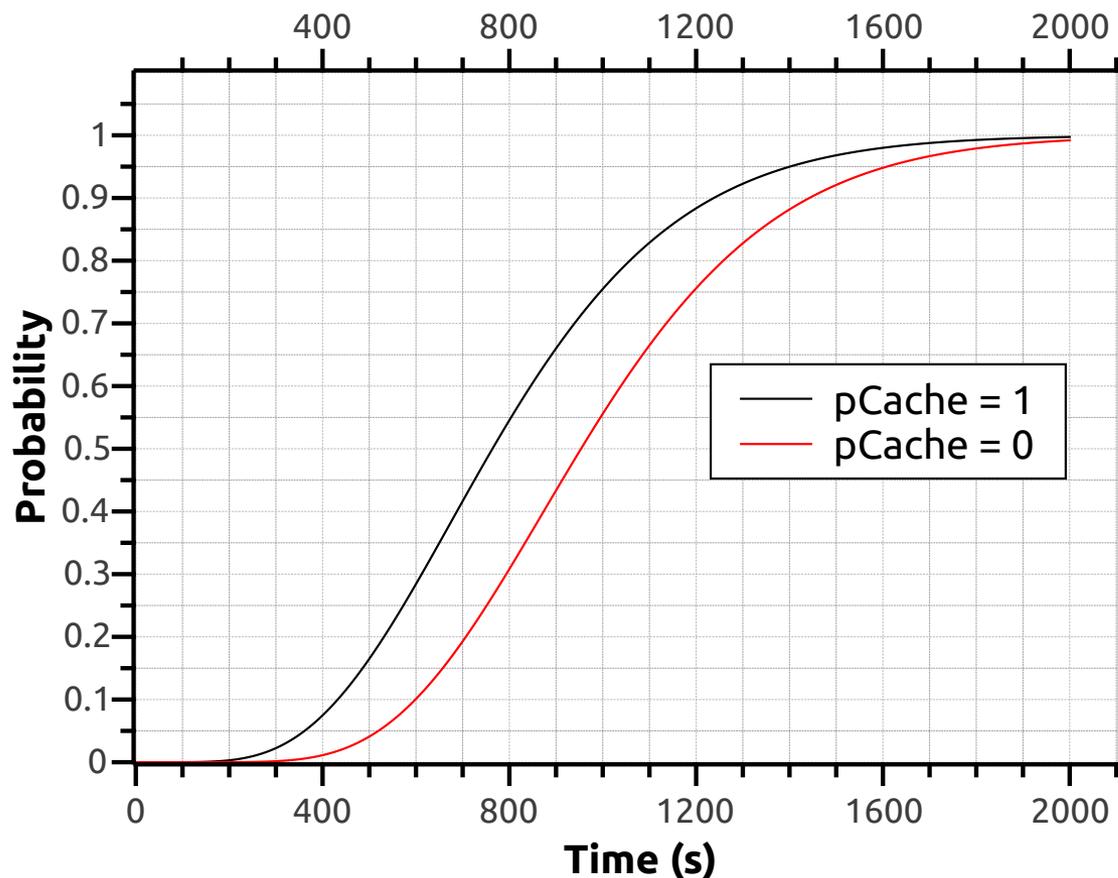


Análise de Sensibilidade

Probabilidade de Absorção



Tempo de Coleta = 5 min



III Objetivo – Desempenho Web Service



- Quais fatores mais impactam no tempo de resposta das requisições?
- Construir um modelo de desempenho completo.



DoE – General Full Factorial Design



Design

Fatores	Níveis	Descrição
Workload	?	Requisições por segundo
Mecanismos	Com Auto Scaling, Sem Auto Scaling	Elastic Load Balance e Auto Scaling

Métricas

- Tempo médio de resposta das requisições.

Modelagem Analítica

