

WMMoDCS 2013.2

Análise de dependabilidade em nuvens
OpenNebula - Live Migration como suporte ao
rejuvenescimento de software

Matheus D'Eça Torquato de Melo
Orientador: Professor Paulo Maciel

Roteiro

- Introdução
- Envelhecimento e rejuvenescimento de software
- Objetivos
- Arquitetura do Sistema
- Modelos
- Resultados
- Conclusão e trabalhos futuros

Introdução

- Computação em nuvem é adotada em diversos cenários

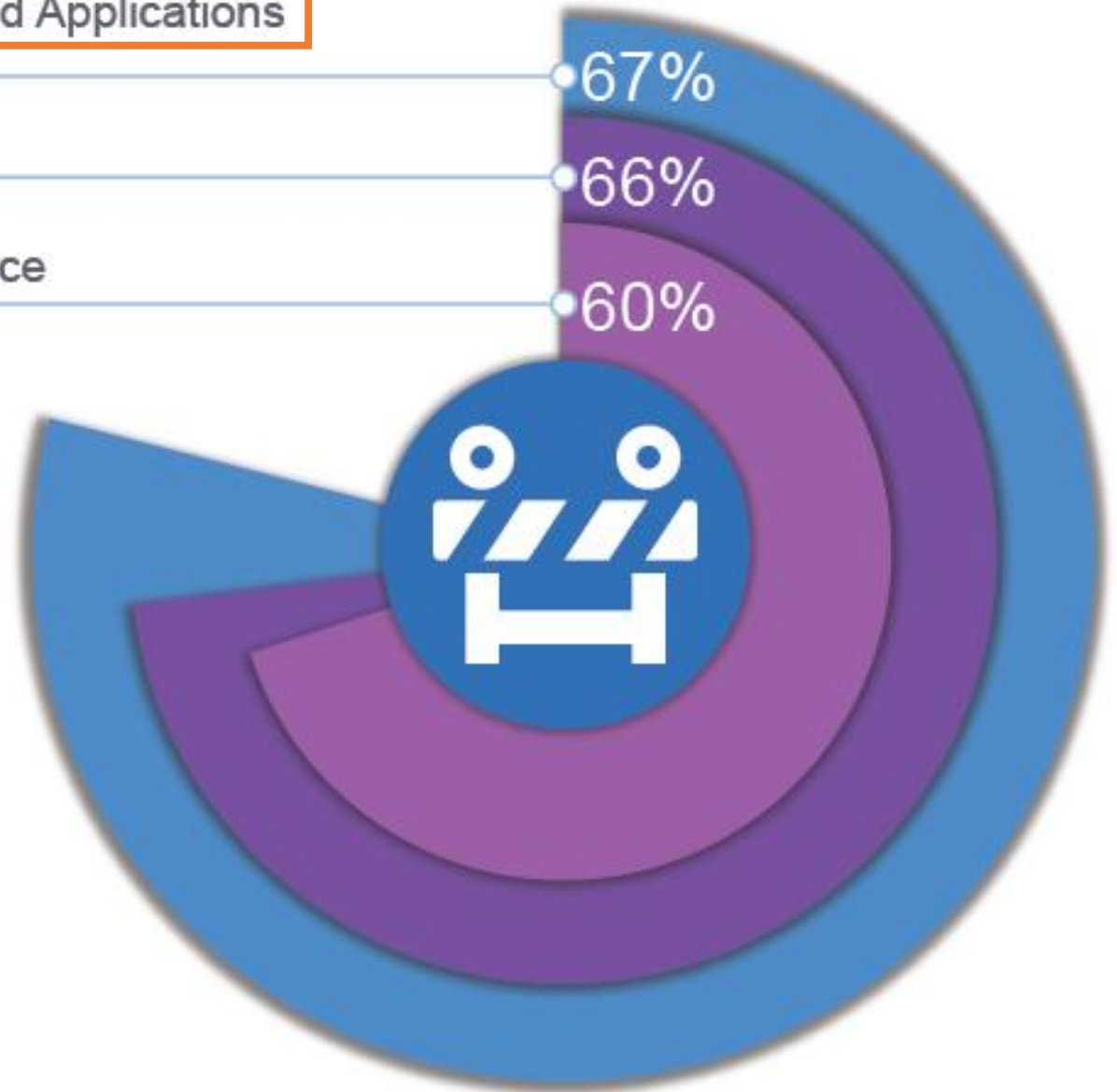


A migração para cloud ainda enfrenta desafios [1]

Availability/Reliability of Cloud Applications

Device-Based Security

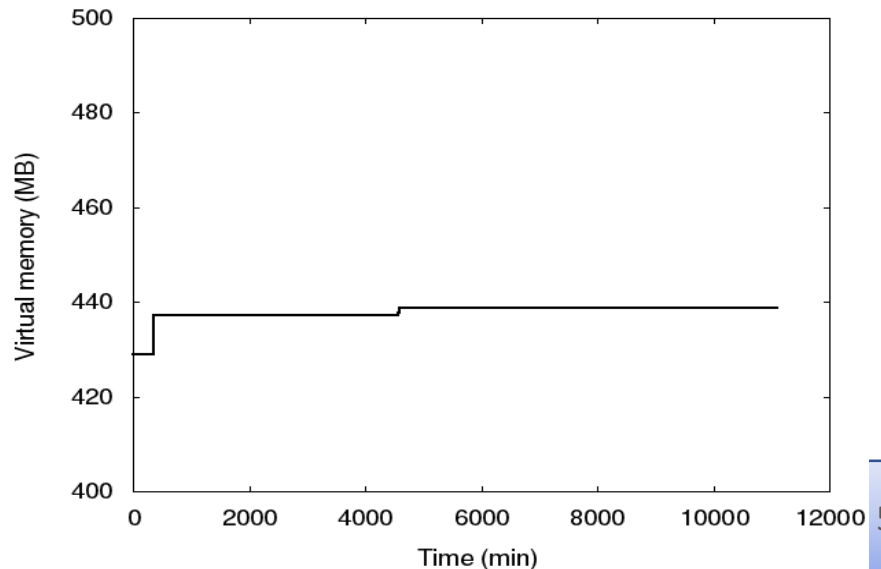
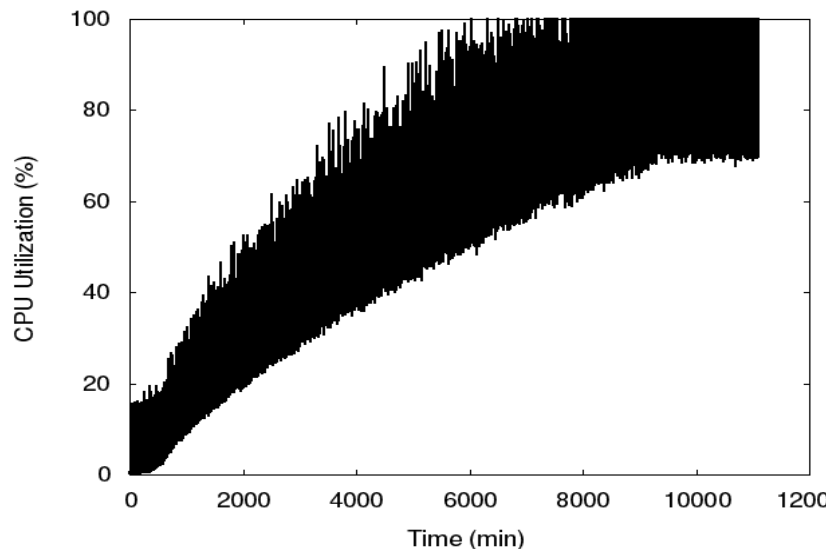
Cloud Application Performance



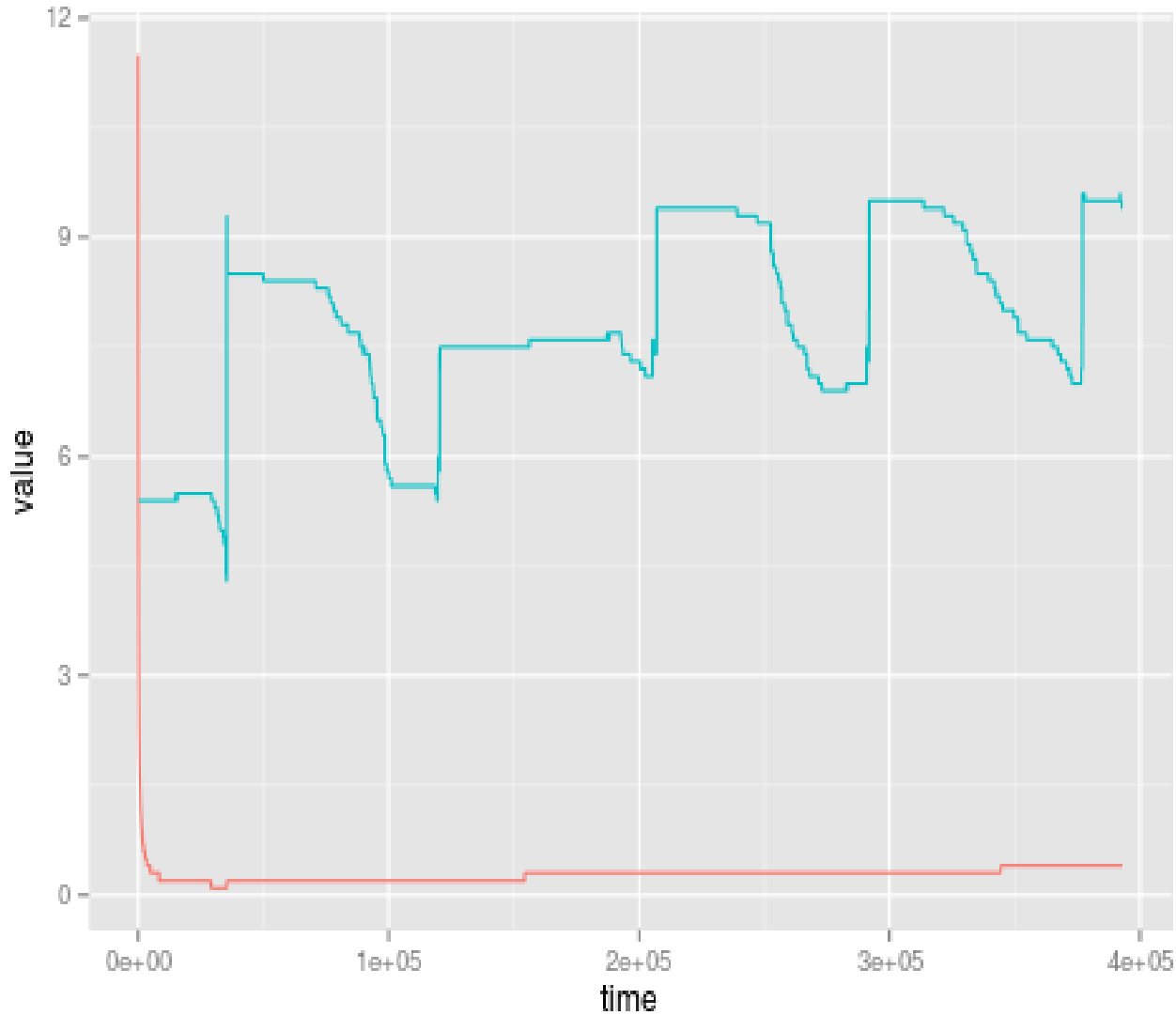
Envelhecimento e rejuvenescimento de software

- Envelhecimento

- Degradação gradativa do estado interno do software durante seu período de execução [2]
- Estudos anteriores [3][4] mostram que os components de software da nuvem também sofrem com o envelhecimento de software



Aging no OpenNebula (KVM)?



Workload Aging

Attach
Wait 5min
Detach
Wait 15seg
Restart

Value em %

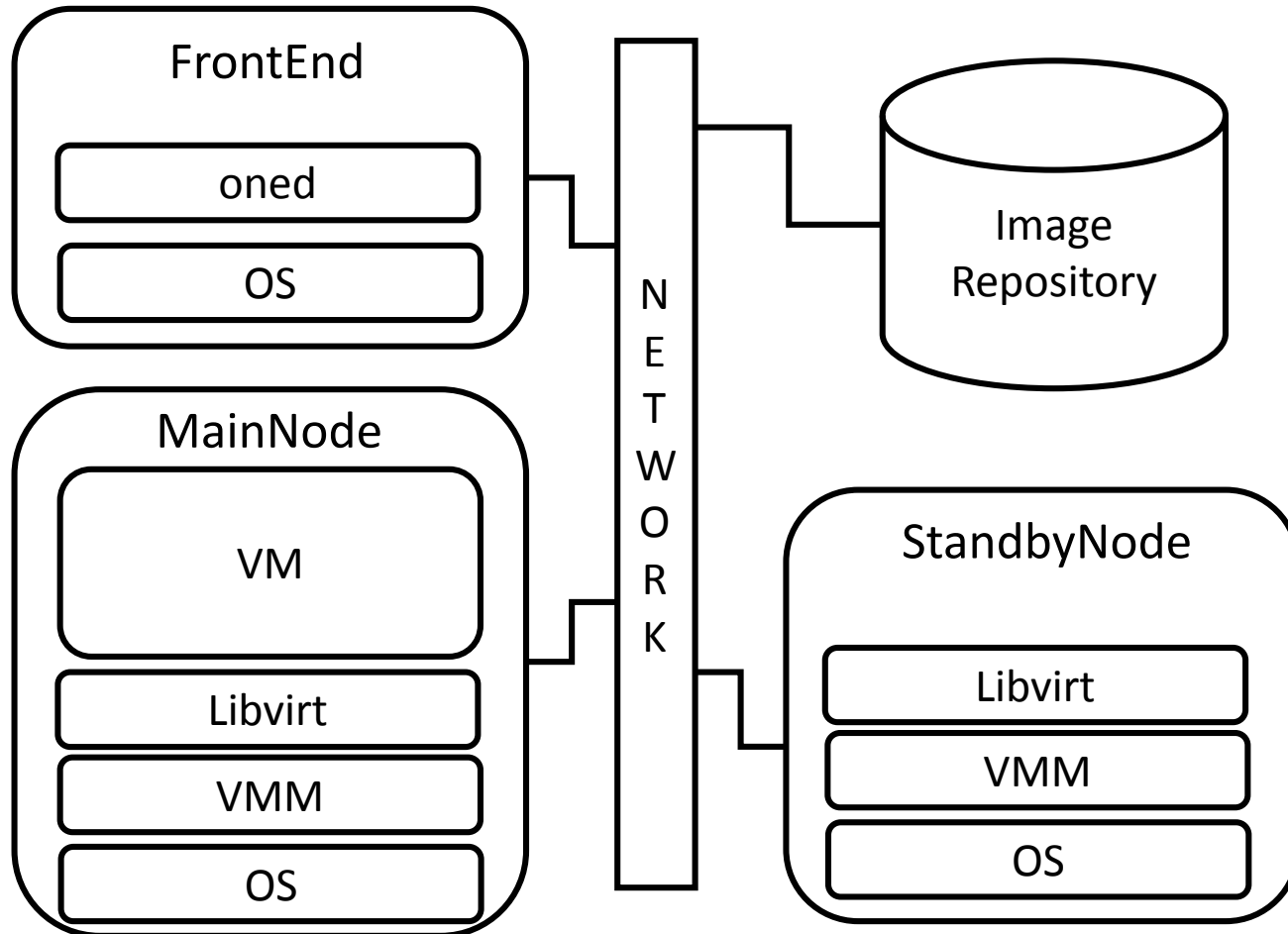
Envelhecimento e rejuvenescimento de software

- Rejuvenescimento
 - Técnica proativa para prevenir falhas relacionadas com envelhecimento
 - Abordagens conhecidas: *restart* de serviços e *reboot* de SO
 - Gera ***downtime!***

Objetivos

- Analisar a disponibilidade de plataformas OpenNebula considerando o envelhecimento de software
 - Estudar a dependabilidade dos componentes do OpenNebula a partir da utilização de injeção de falhas
 - Propor um agendamento de migrações por intermédio de modelos (RBD, SPN), a fim de alcançar a maior disponibilidade estacionária para o sistema

Arquitetura do sistema



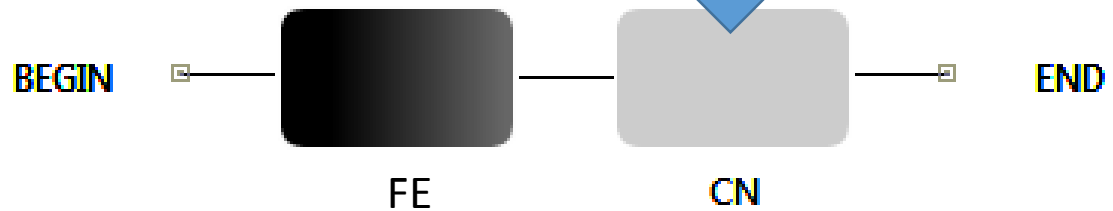
Premissa para os modelos

- Falhas na rede, Libvirt e no repositório de Imagens
- Detalhes do Live Migration são negligenciados
- Envelhecimento considerado apenas no KVM.

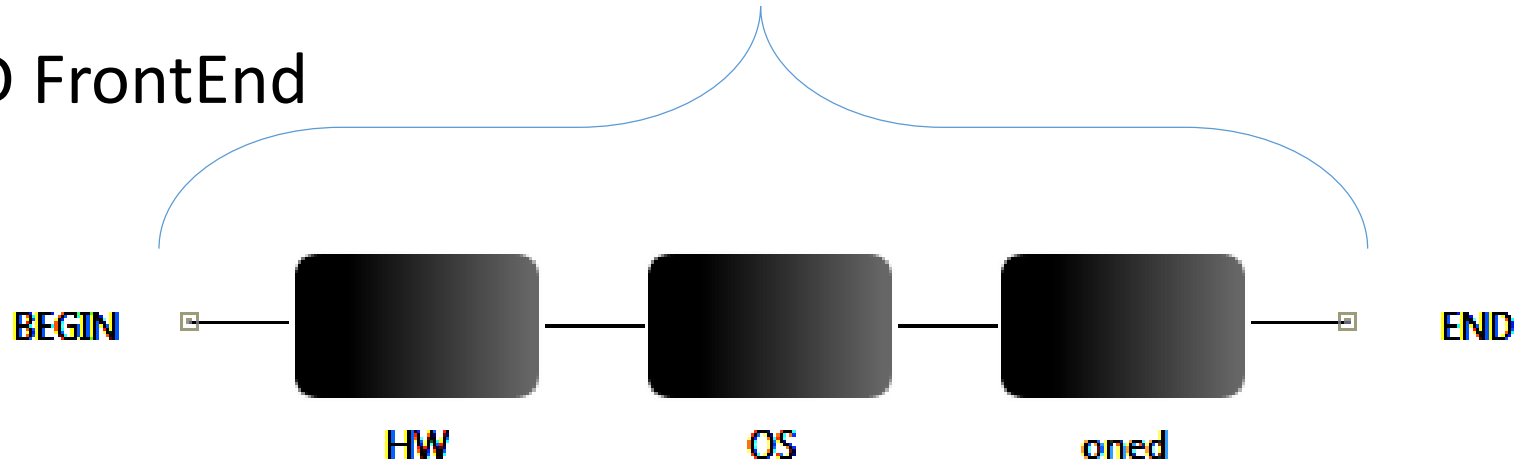
Availability Models

Cloud Nodes (CN)
• Modelado com
SPN

- RBD System



- RBD FrontEnd



Cloud Nodes Model

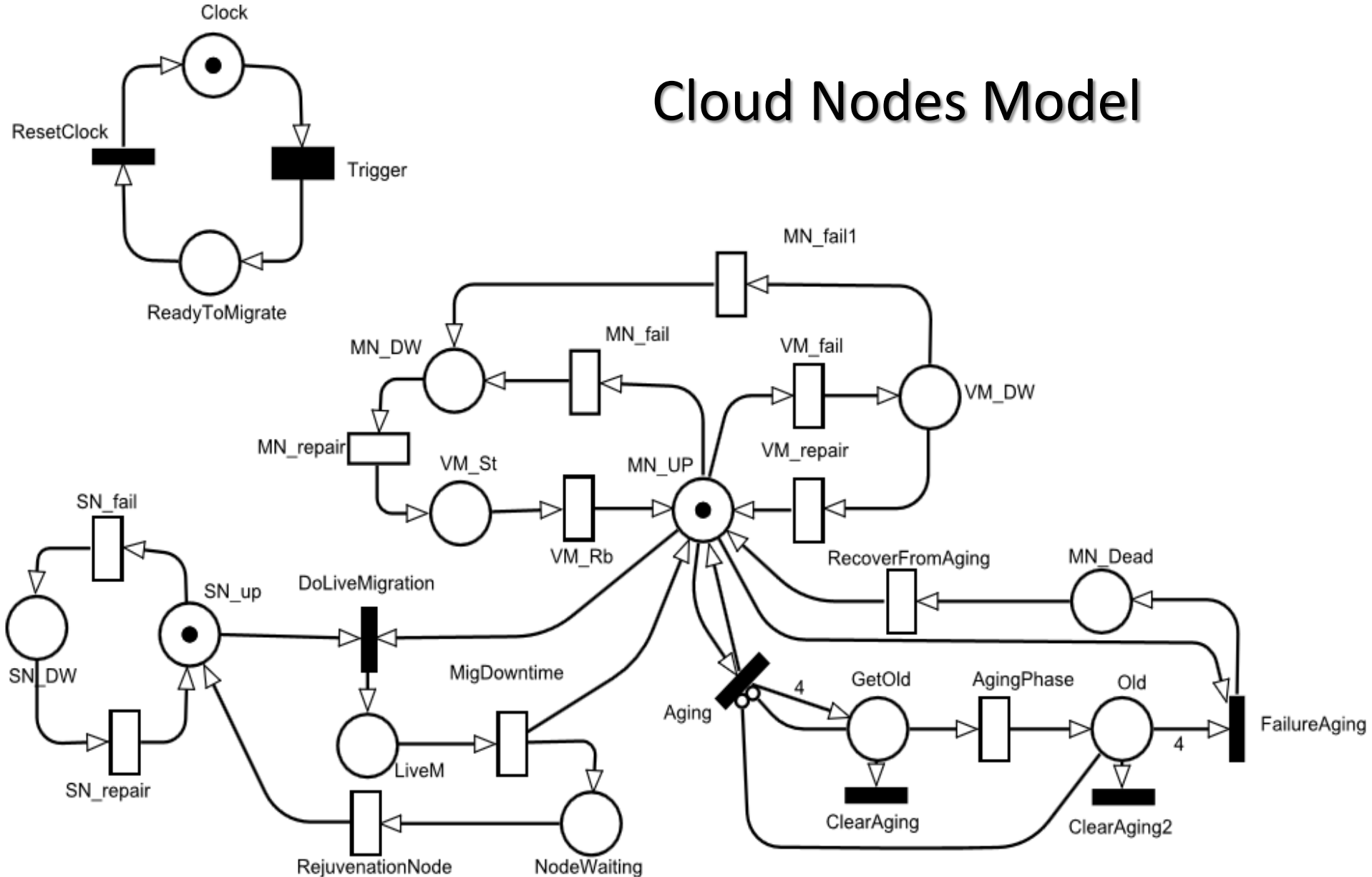


TABLE I. RBDs Parameters

Block RBD	MTTF	MTTR
HW	8760 h	100 min
OS	1440 h	1h
oned	788.4 h	1h

TABLE II. SPNs Parameters

Parameters		Values
<i>Transition Name</i>	<i>Description</i>	<i>Mean time</i>
MN_fail (1)	MainNode Non-aging failure	1236.7 h
MN_repair	MainNode Non-aging repair	1.09 h
SN_fail	StandbyNode Non-aging failure	1236.7 h
SN_repair	StandbyNode Non-aging repair	1.09 h
VM_fail	VM failure	2880 h
VM_repair	VM repair	30 min
VM_Rb	VM reboot	5 min
AgingPhase	Time to aging (TTARF) phase	*
RecoverFromAging	Time to recover from aging failure	1 h
MigDowntime	Migration-related downtime	4 s
RejuvenationNode	Time to rejuvenate Node	2 min
*	Depends on the scenario	

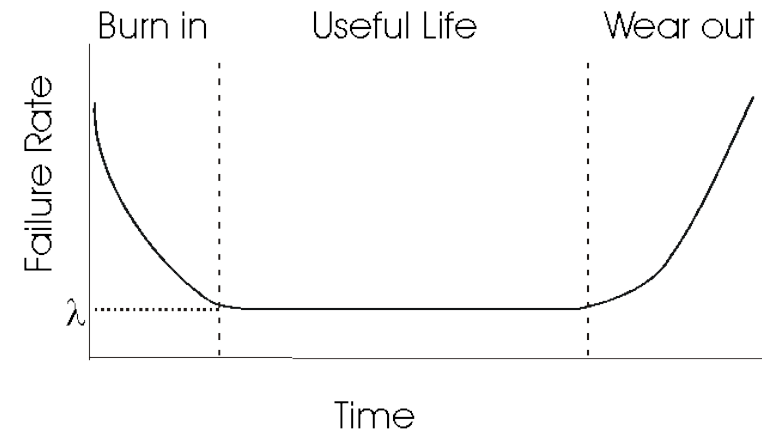
Parâmetros recuperados de estudos consolidados [3] [4] [5]

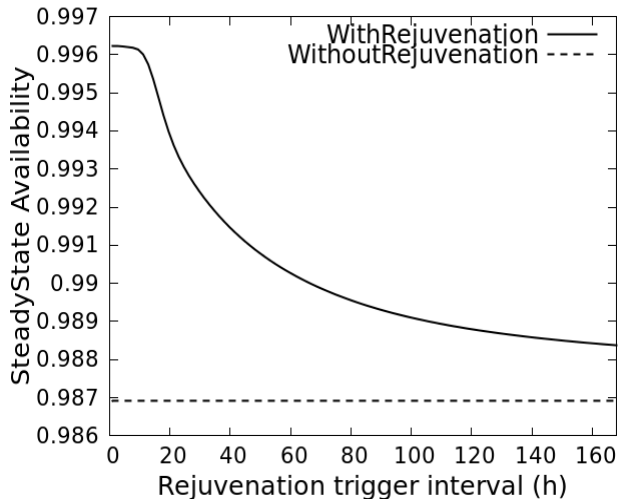
Análise dos modelos e resultados

- Aging modelado por uma ERLANG com 4 fases
- Aging depende da carga submetida
- Tabela abaixo com as definições dos cenários

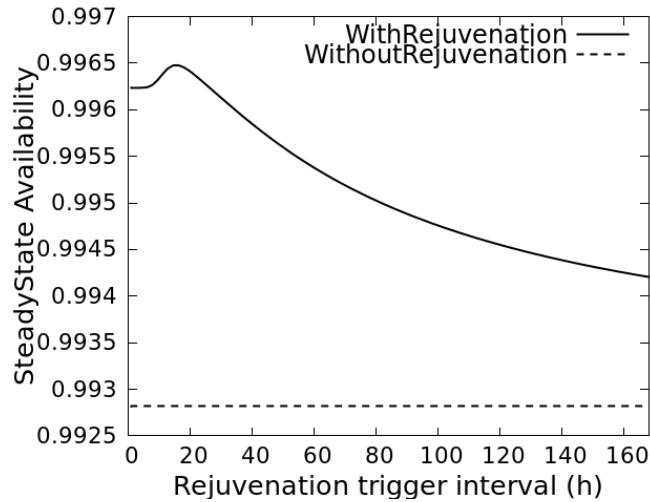
Tabela III. Definições do cenários

# Scn	Aging phase(delay)
1	25 h
2	62.5 h
3	125 h
4	187.5 h
5	250 h

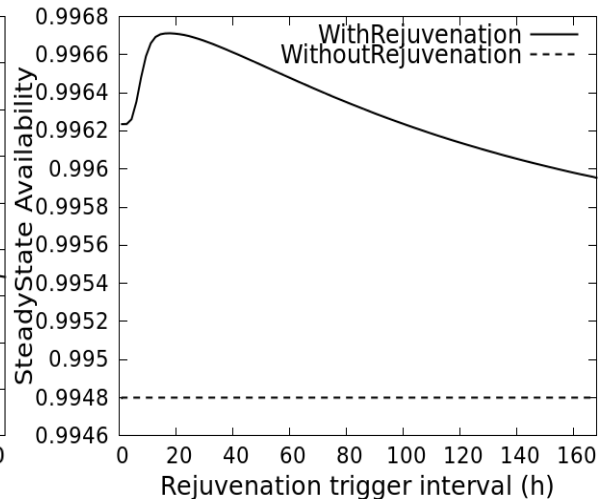




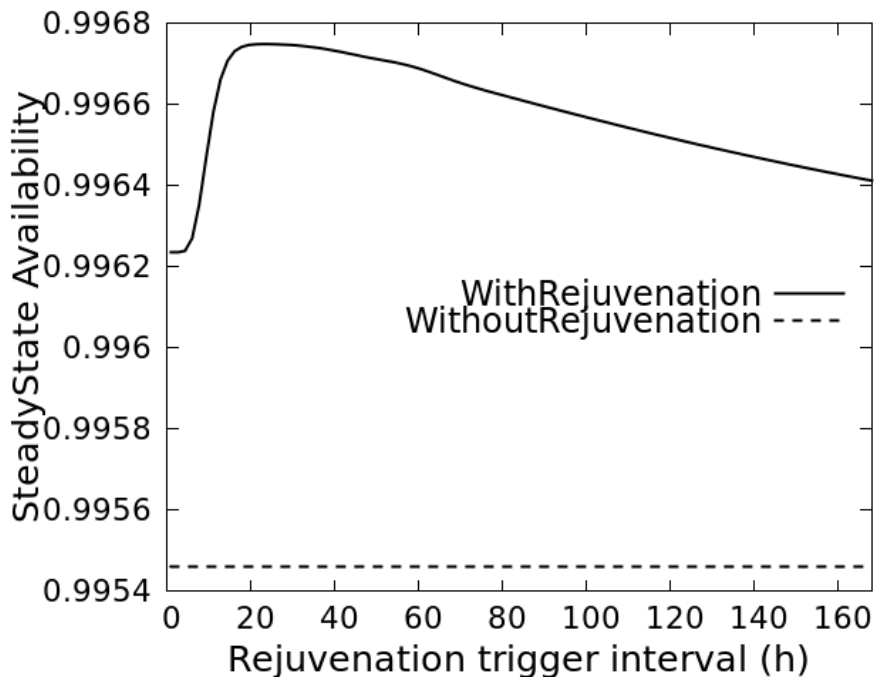
a) Scn #1 – 100hrs



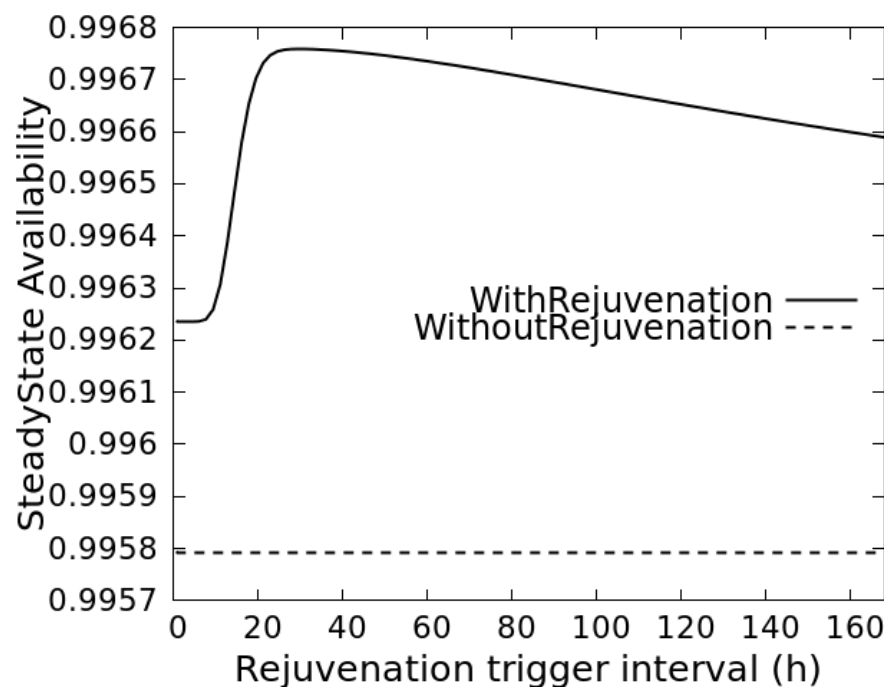
b) Scn #2 – 250hrs



c) Scn #3 – 500hrs

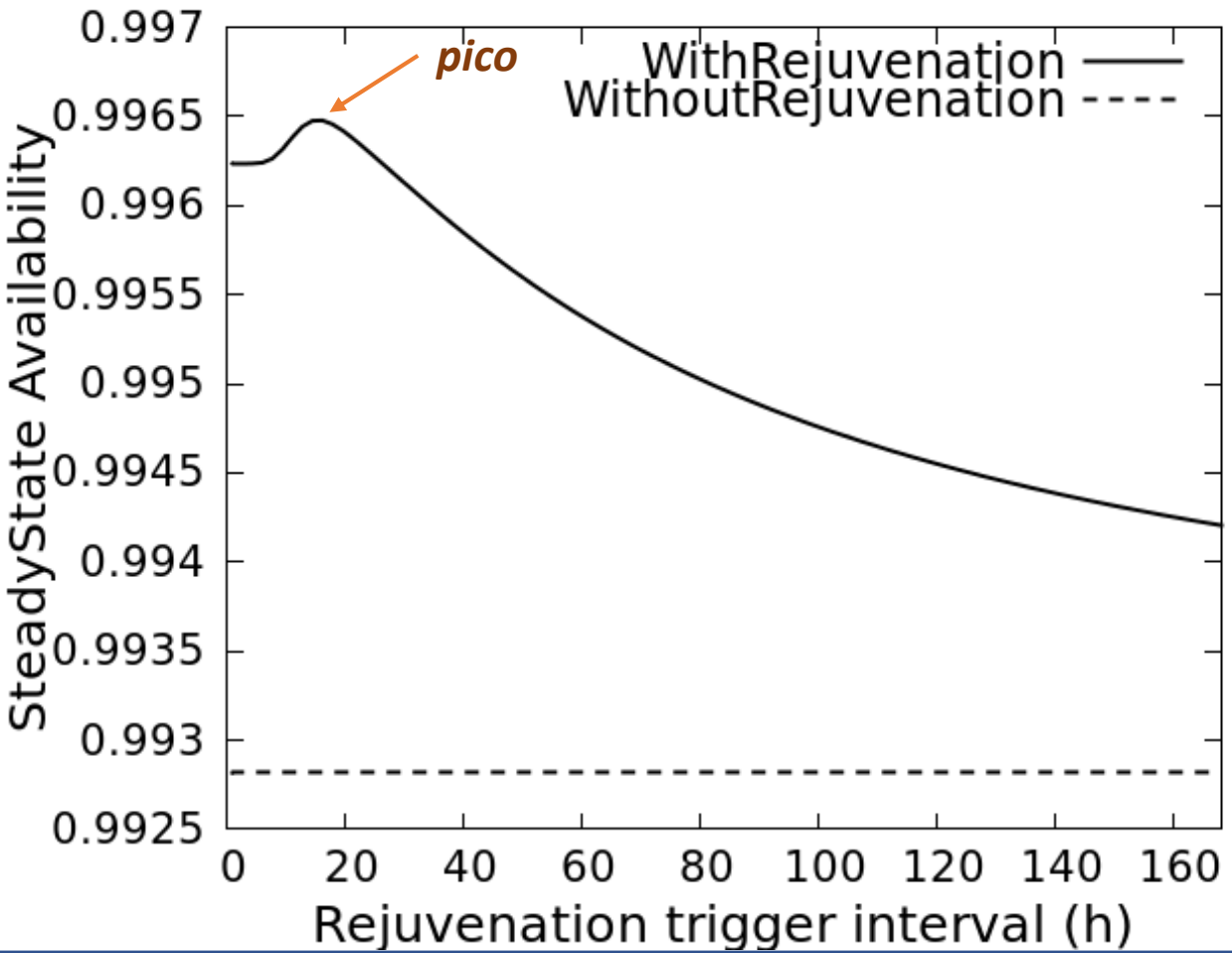


d) Scn #4 – 750 hrs



e) Scn #5 – 1000 hrs

Análise dos modelos e resultados



Scn#2 – TTARF 250hrs

Análise dos modelos e resultados

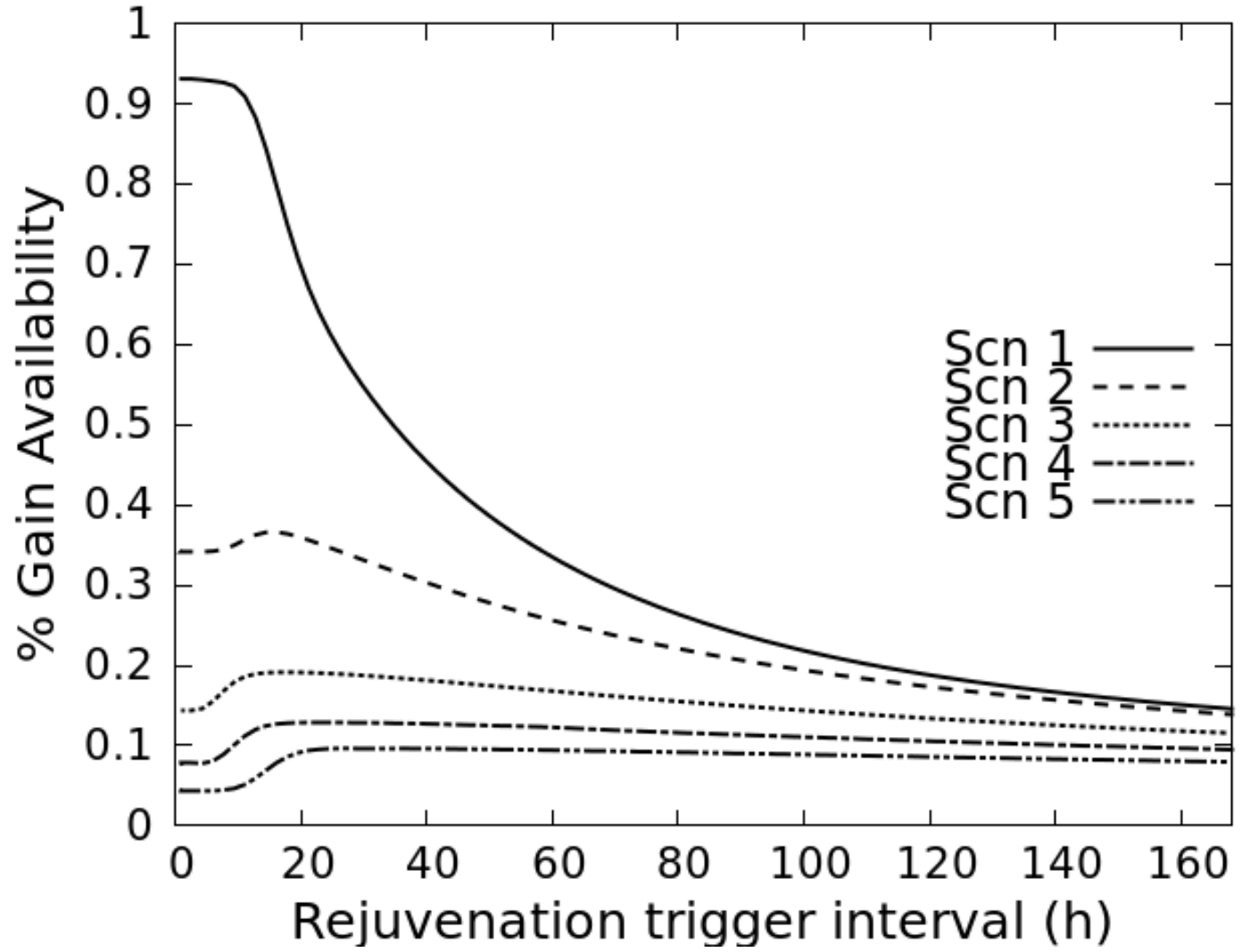
- Melhor caso de disponibilidade dos cenários

TABLE IV. Scenarios best case availability

# Scn	Rej. Trigger (h)	SSAvail	Annual Downtime (min)
1	1	0.9962293	1981.87992
2	13	0.9966147	1779.31368
3	21	0.9967160	1726.0704
4	21	0.9967502	1708.09488
5	28	0.9967600	1702.944

Melhora na disponibilidade

- Comparação entre os cenários estudados



Conclusão e trabalhos futuros

- Modelo proposto para estudar a dependabilidade em clouds OpenNebula validado por injeção de falhas e experimentos
- Avaliação de modelos permite a escolha do agendamento apropriado para maximizar a disponibilidade do sistema por completo
- Pretendemos avaliar outros cenários e fazer experimentos de aging com outros workloads
- Alterar os modelos para incluir mais detalhes do comportamento dos componentes da Cloud

Referências

[1] Cisco Global Cloud Networking Survey, Cisco Enterprise Networks, disponível em http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns1015/global_cloud_survey.html, acessado em out/2013.

[2] - M Grottke R Matias and K Trivedi “**The fundamentals of software aging**” in Proc of 1st Int Workshop on Software Aging and Rejuvenation (WoSAR) in conjunction with 19th IEEE Int Symp on Software Reliability Engineering Seattle Nov 2008

[3] - R. Matos, J. Araujo, V. Alves, and P. Maciel, “**Characterization of software aging effects in elastic storage mechanisms for private clouds,**” in IEEE 23rd Int. Symp. on Software Reliability Engineering Workshops (ISSREW), 2012, pp. 293–298

Referências

- [4] J. Dantas, R. Matos, J. Araujo, and P. Maciel, “**An availability model for eucalyptus platform: An analysis of warm-standby replication mechanism,**” in Systems, Man, and Cybernetics (SMC), 2012 IEEE Int. Conf. on, Oct., pp. 1664–1669.
- [5] D. S. Kim, F. Machida, and K. Trivedi, “**Availability modeling and analysis of a virtualized system,**” in Dependable Computing, 2009. PRDC '09. 15th IEEE Pacific Rim Int. Symp. on, Nov., pp. 365–371.