

Avaliação de dependabilidade de Video Surveillance as a Service (VSaaS)



Carlos Mágnio

cm@cin.ufpe.br

Dr. Paulo Maciel

prmm@cin.ufpe.br



Sumário

- Motivação;
- Objetivos;
- Fundamentação Teórica;
- Arquiteturas;
- Modelos;
- Resultados;
- Conclusões;
- Próximos passos...



Motivação

- Campos de futebol;
- Áreas de vendas de automóveis;
- Datacenters;
- Construções;
- Museus;
- Domicílios;
- Empresas.



Motivação





Motivação

- **International Data Corporation (IDC)**
 - 50% em 2012 -> 65% em 2015
- **Security Industry Association – Brasil**
 - 2011 (R\$ 1,2 bilhão);
 - 2017 (R\$ 3,7 bilhões) 20,6%.





Objetivos

GERAL

- Desenvolver modelos de disponibilidade e aplicar análise de sensibilidade para suportar o projeto de Video Surveillance as a Service (VSaaS) confiável;

ESPECÍFICOS

- Concebimento de modelos;
- Realizar análise de sensibilidade;
- Comparar as melhores abordagens para mitigação do tempo de defeito.



Fundamentação Teórica

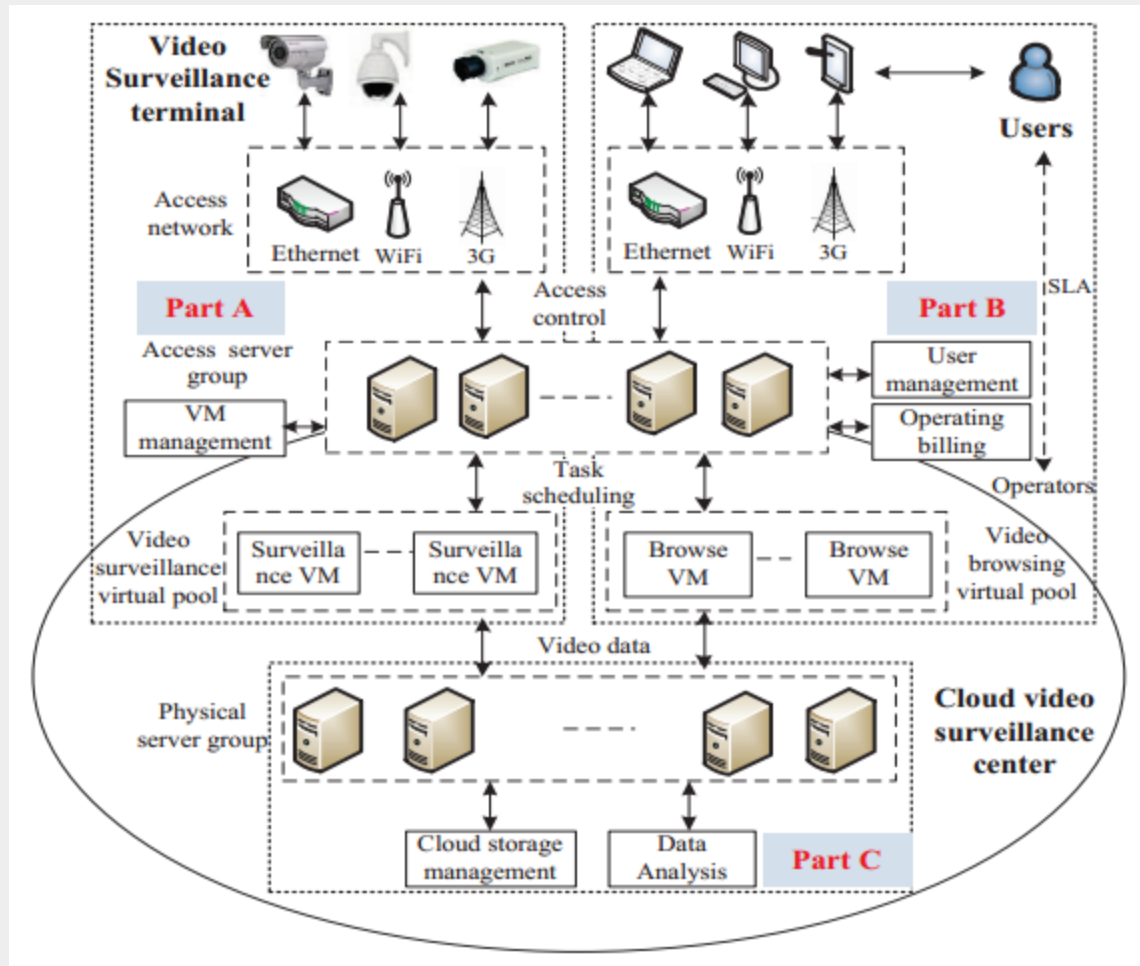
- Video de Vigilância baseado na Nuvem é uma novo serviço da computação em nuvem que evoluiu como um tema de pesquisa emergente (Xiong et al, 2014);
- Este novo modelo de serviço chama-se VSaaS (Video-Surveillance as a Service). Recentemente, foi introduzido como um alternative para desenvolver e gerenciar sistemas de vigilância.
- O modelo permite uma maior escalabilidade de recursos a um baixo custo.



Fundamentação Teórica

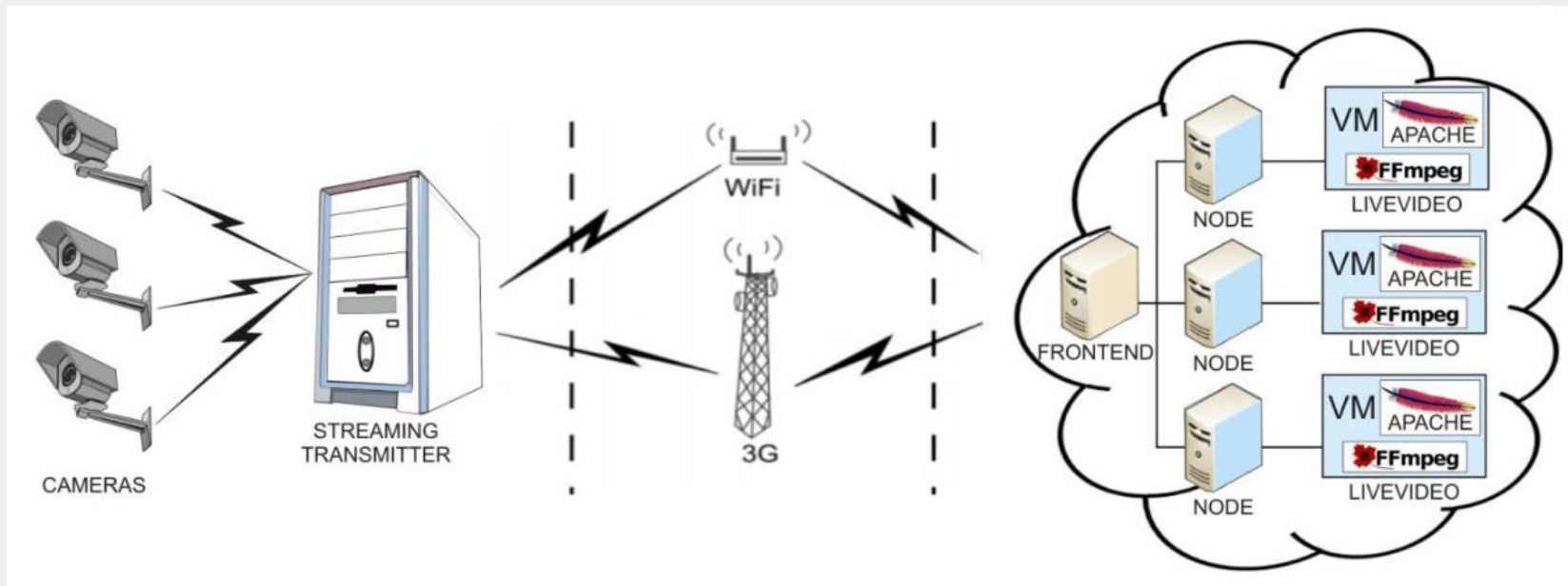
- Video de Vigilância baseado na Nuvem é uma novo serviço da computação em nuvem que evoluiu como um tema de pesquisa emergente (Xiong et al, 2014);
- Este novo modelo de serviço chama-se VSaaS (Video-Surveillance as a Service). Recentemente, foi introduzido como um alternative para desenvolver e gerenciar sistemas de vigilância.
- O modelo permite uma maior escalabilidade de recursos a um baixo custo.

Fundamentação Teórica



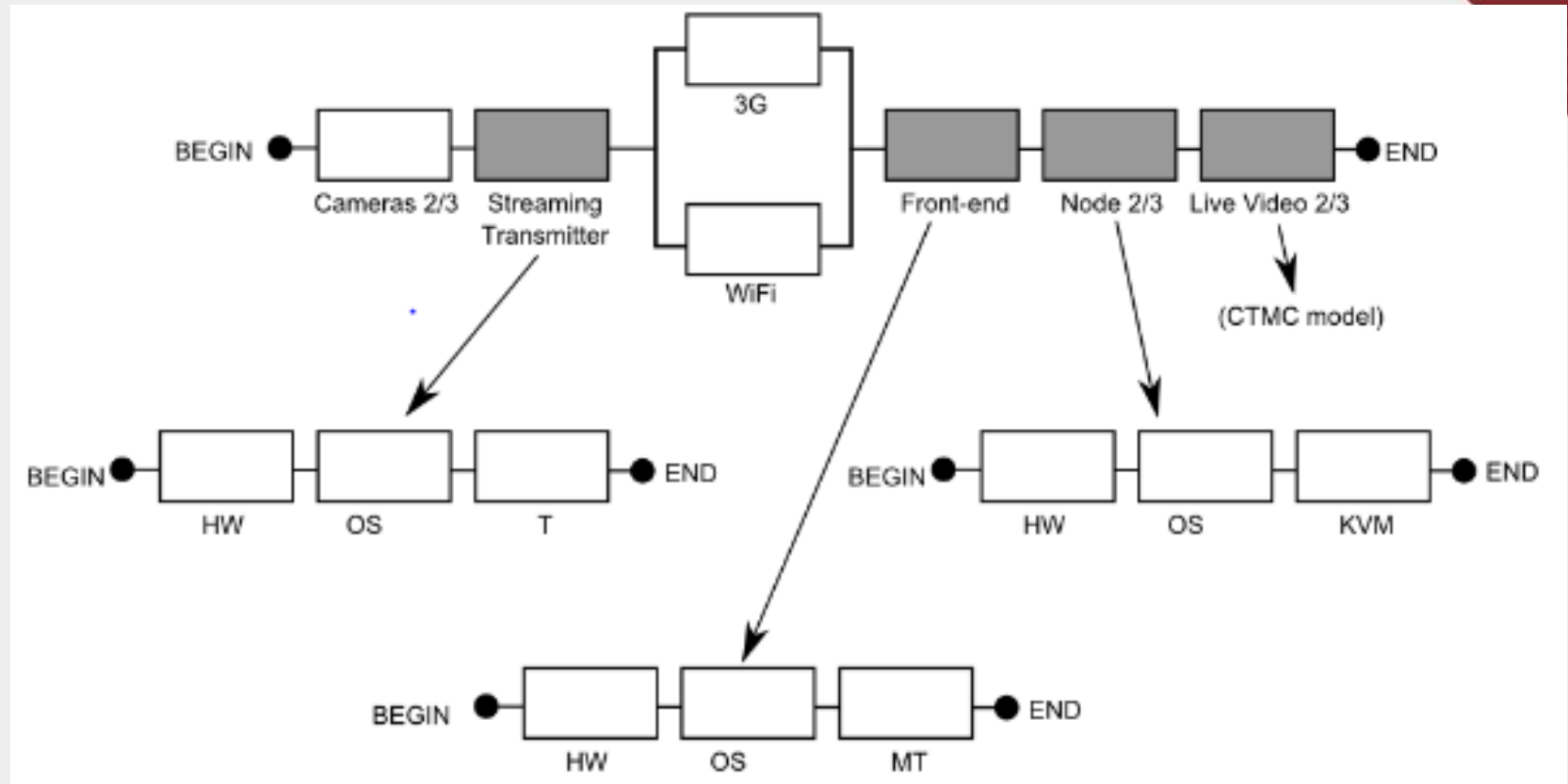


Arquitetura 01



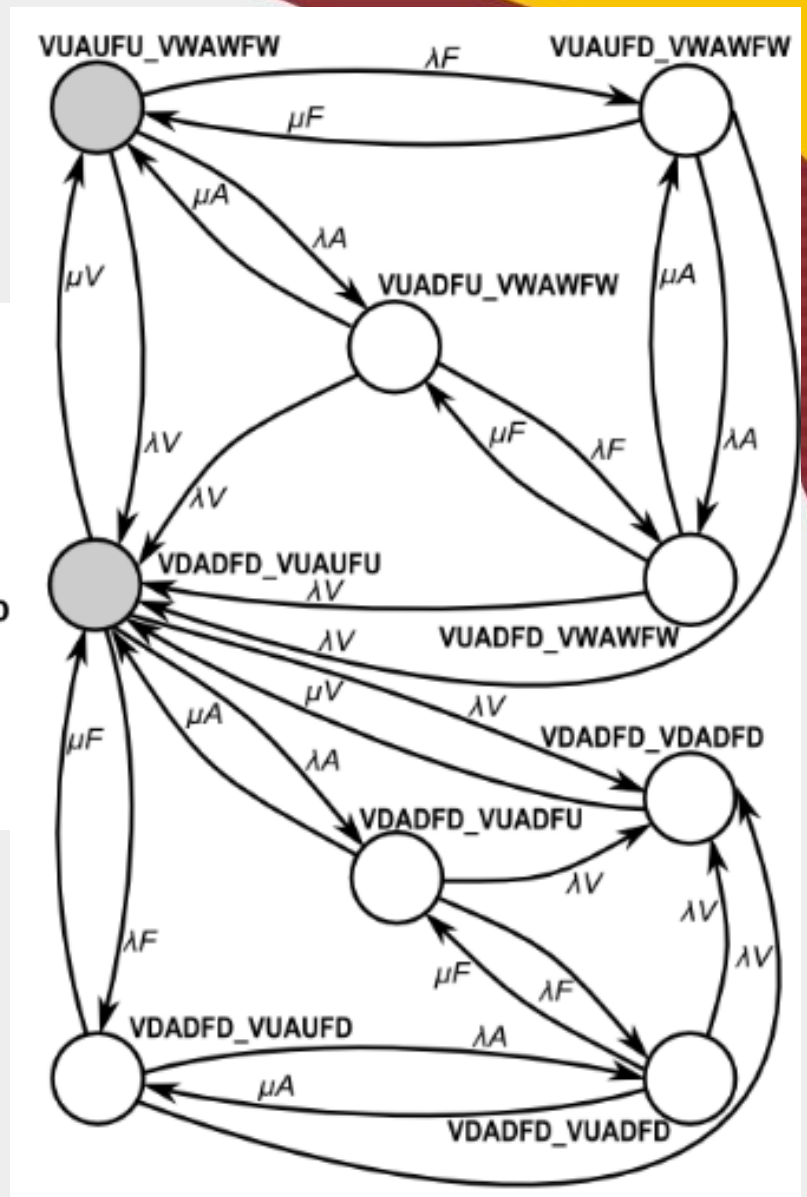
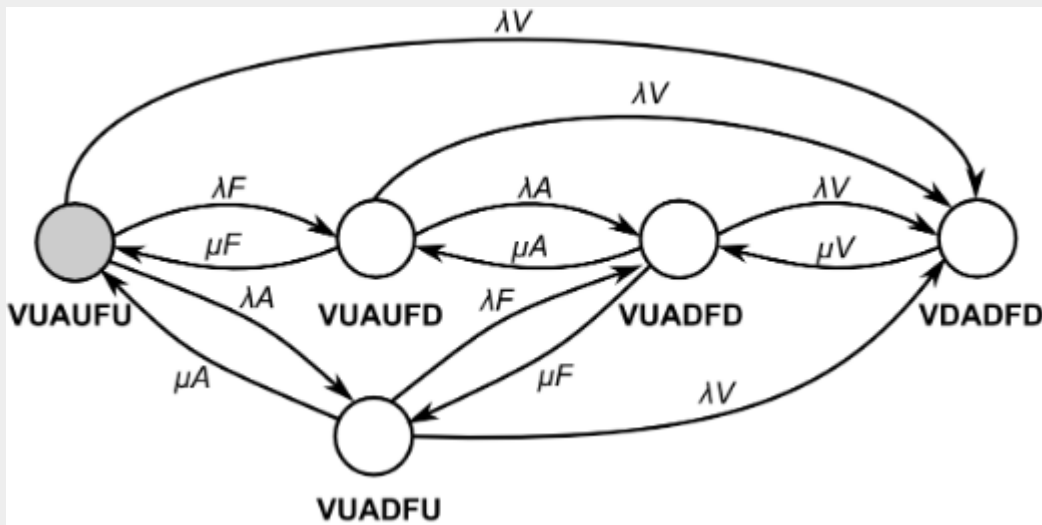


Modelos





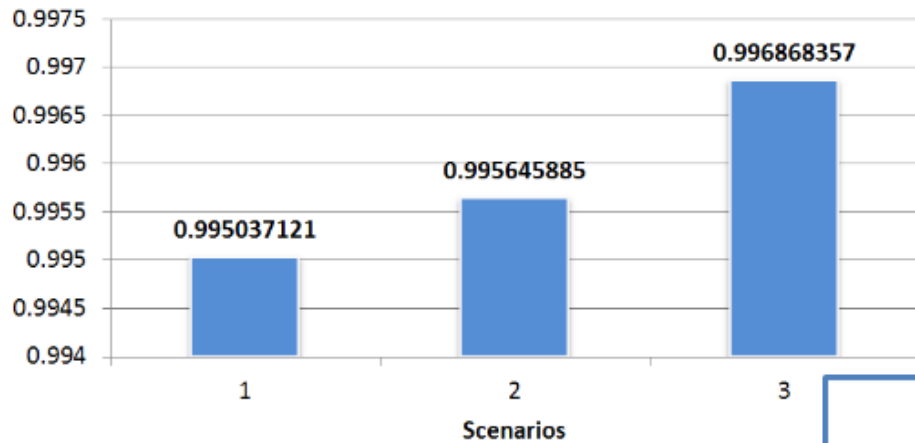
Modelos



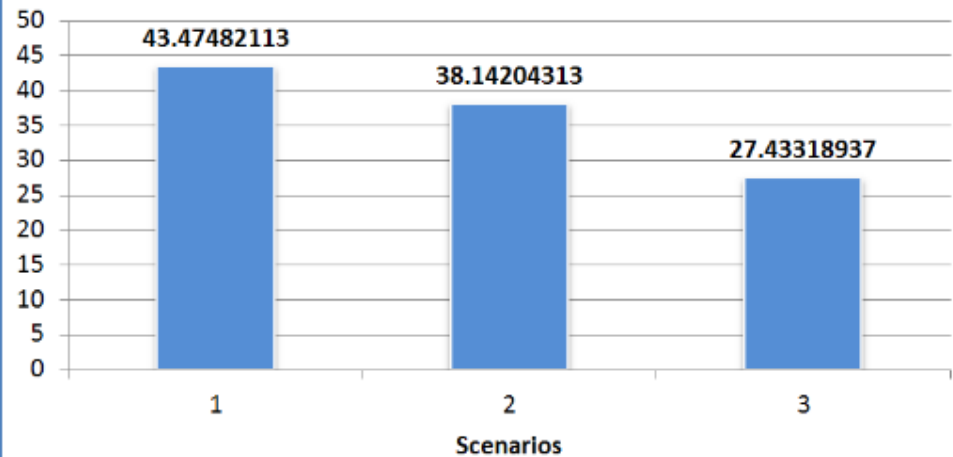


Resultados

Availability



Downtime (hours/year)





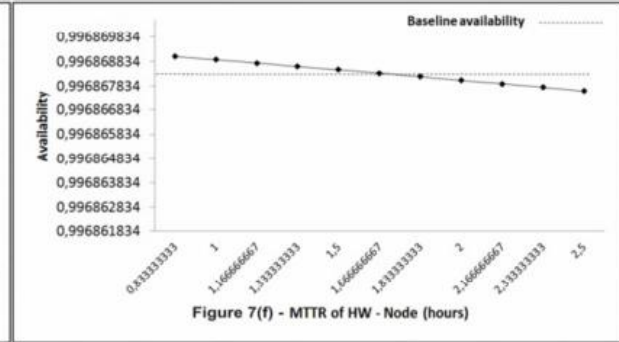
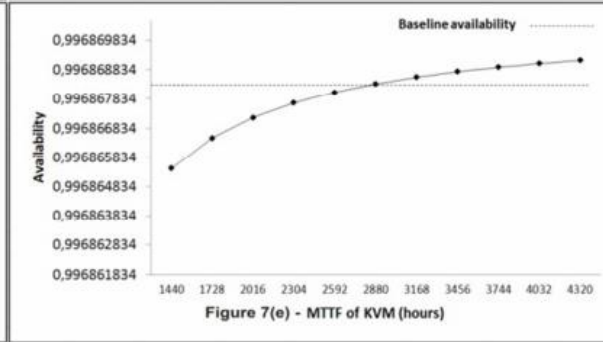
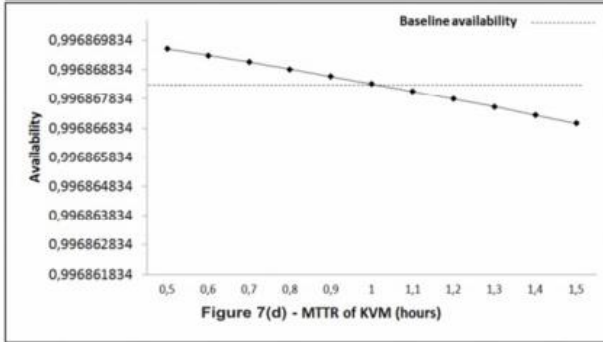
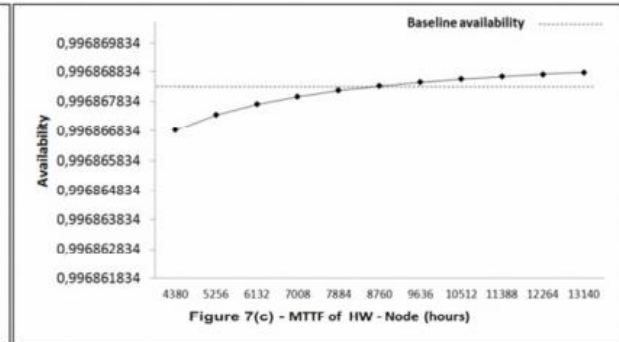
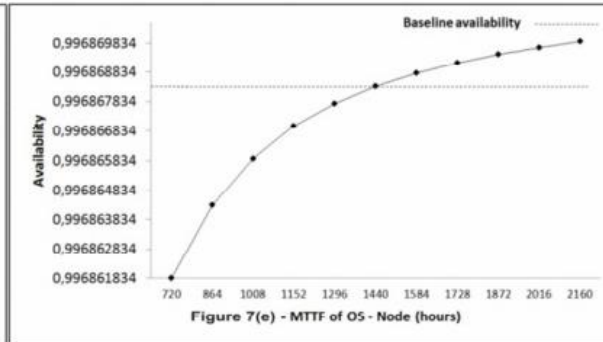
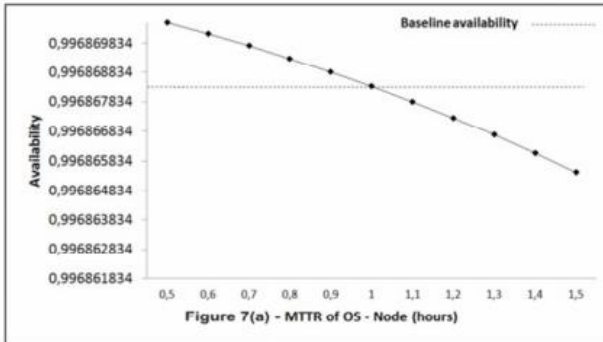
Resultados

TABLE V: Sensitivity Ranking

Parameter	$S^*(\mathbf{A})$
μ_{OSN}	-5.596×10^{-1}
λ_{OSN}	5.596×10^{-1}
μ_{KVM}	-2.799×10^{-1}
λ_{KVM}	2.799×10^{-1}
μ_{HWN}	-1.534×10^{-1}
λ_{HWN}	1.534×10^{-1}
μ_{MT}	-1.266×10^{-3}
λ_{MT}	1.266×10^{-3}
μ_{OSF}	6.939×10^{-4}
λ_{OSS}	-6.939×10^{-4}
λ_{OSF}	-6.939×10^{-4}
μ_{OSS}	6.939×10^{-4}
μ_{HWS}	1.902×10^{-4}
λ_{HWF}	-1.902×10^{-4}
λ_{HWS}	-1.902×10^{-4}
μ_{HWF}	1.902×10^{-4}
λ_T	-9.522×10^{-5}
μ_T	9.522×10^{-5}
λ_C	-3.452×10^{-7}
μ_C	3.452×10^{-7}
λ_A	-1.087×10^{-7}
λ_F	-1.087×10^{-7}
μ_F	1.087×10^{-7}
μ_A	1.087×10^{-7}
λ_{WF}	-2.403×10^{-9}
μ_{WF}	2.403×10^{-9}
μ_{3G}	2.403×10^{-9}
λ_{3G}	-2.403×10^{-9}
μ_{VAF}	7.764×10^{-11}
λ_V	-7.639×10^{-11}

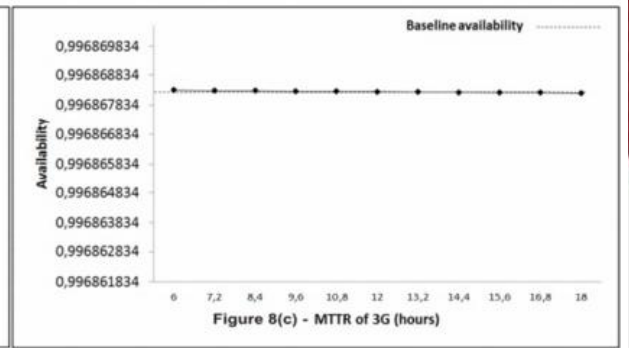
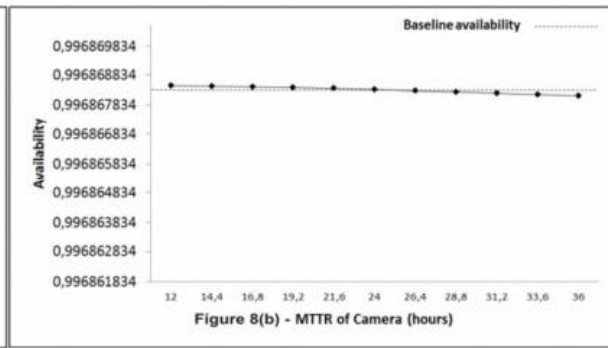
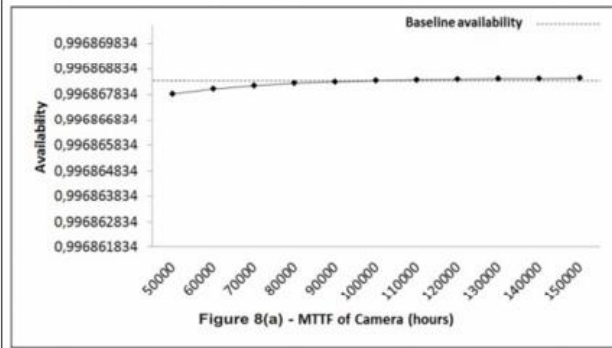


Resultados

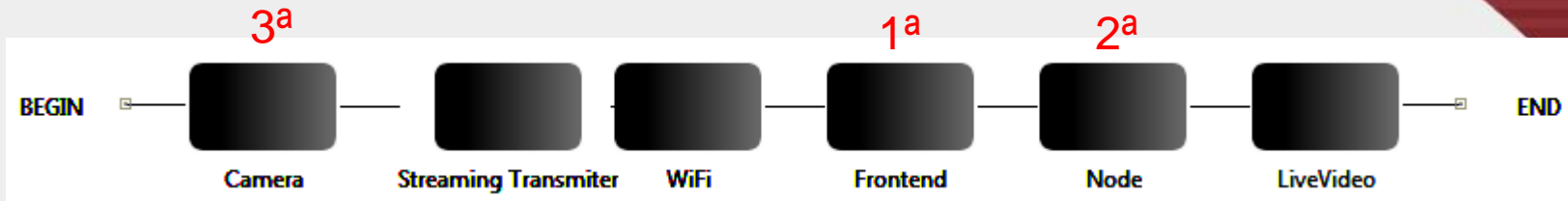




Resultados



Custo x Disponibilidade

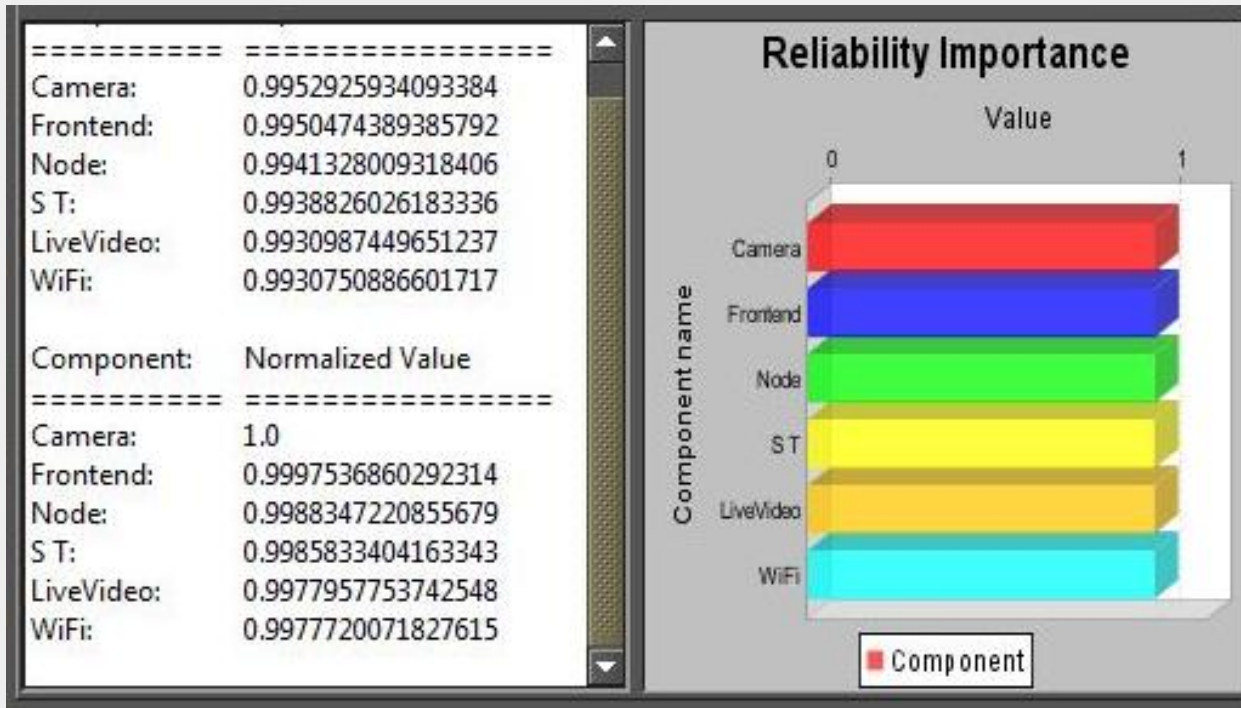


μ_{mt}	0.00126679
λ_{mt}	-0.00126679
μ_{oss}	0.000693962
μ_{osf}	0.000693962
μ_{osn}	0.000693962
λ_{osf}	-0.000693962
λ_{osn}	-0.000693962
λ_{oss}	-0.000693962
μ_{kvm}	0.000347101
λ_{kvm}	-0.000347101
μ_c	0.000239923
λ_c	-0.000239923

λ_V	-0.00019296
μ_{hwf}	0.000190222
μ_{hwn}	0.000190222
μ_{hws}	0.000190222
λ_{hws}	-0.000190222
λ_{hwf}	-0.000190222
λ_{hwn}	-0.000190222
μ_{VAF}	0.000184319
μ_F	0.000099549
μ_A	0.000099549
μ_t	0.000095229
λ_t	-0.000095229
λ_A	-0.0000952286
λ_F	-0.0000952286
μ_w	0.0000166664
λ_w	-0.0000166664



Reliability Importance



Custos dos Componentes

Marca/Modelo	Componentes	Descrição
DELL - PowerEdge T110 II	HD	500Gb
	Memória	4GB
	CPU	Intel Xeon - 3.10GHz
Custo (R\$)	2.529,00	
PC Lenovo	HD	500Gb
	Memória	2GB
	CPU	Intel Celeron - 2.6 GHz
Custo (R\$)	848,00	
Câmera AXIS M1011	45/s - VGA (640 x 480 pixels)	
Custo (R\$)	878,51	
Roteador Wireless Intelbras	300Mbps	
Custo (R\$)	189,05	



Normalização

$$UA_i = \frac{UA_i}{UA_{Max} - UA_{Min}} \quad C_i = \frac{C_i}{C_{Max} - C_{Min}}$$

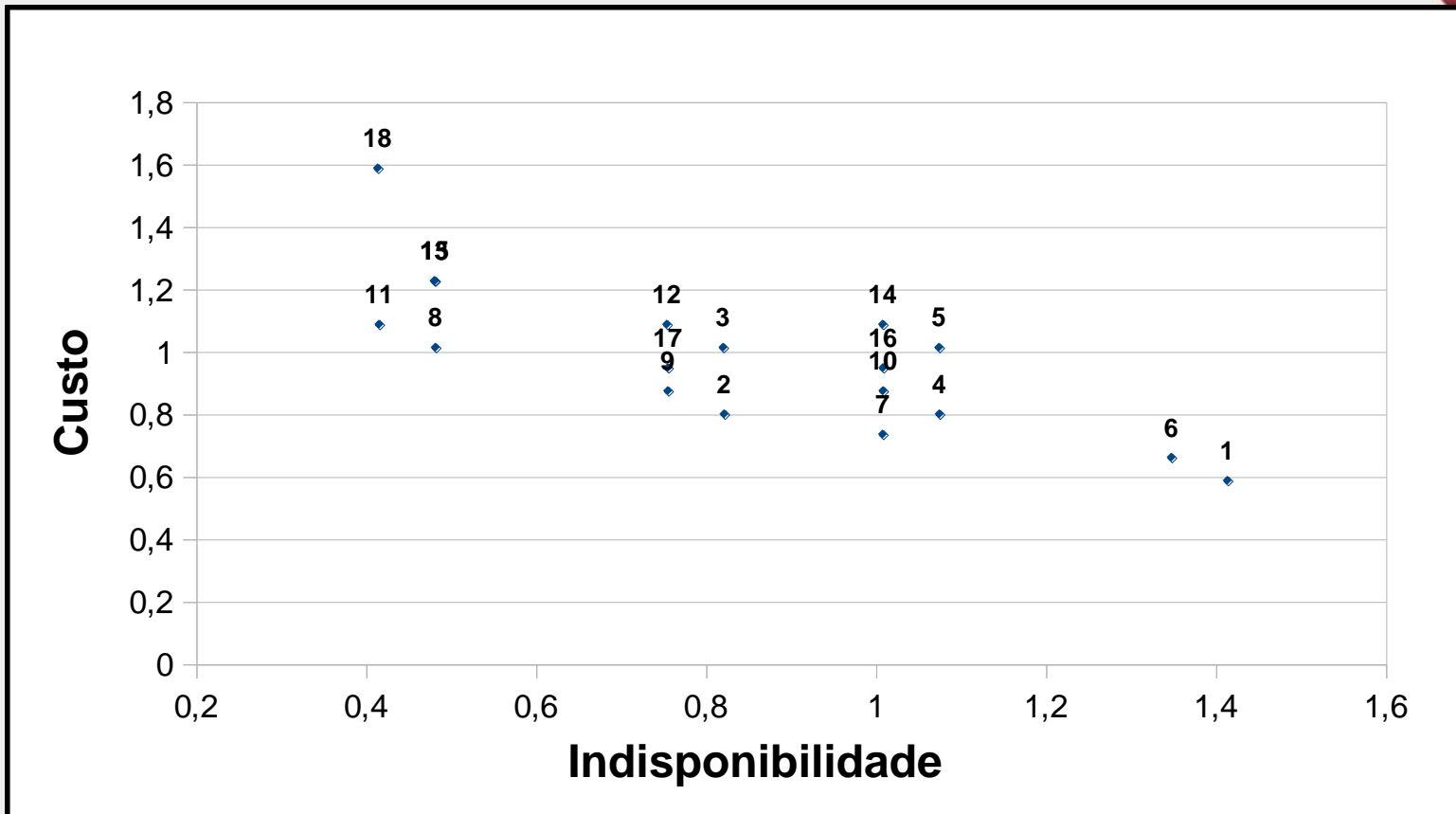
$$D_i = \sqrt{C_i^2 + UA_i^2}$$

Normalização

Arq.	Dispon.	Downtime	Custo (R\$)	N UA	N Custo	Distância Euclidiana	Redundância
A8	0,998259587	0,001740413	12031,56	0,481891	1,01335	1,122097615	2 Frontend e 2 Node
A2	0,997032391	0,002967609	9502,56	0,82168	0,80035	1,147047184	2 Frontend
A9	0,997271622	0,002728378	10381,07	0,755442	0,87434	1,155493155	2 Frontend e 2 Câmeras
A11	0,998499111	0,001500889	12910,07	0,415571	1,08735	1,164052498	2 Frontend, 2 Node e 2 Câmeras
A17	0,997271679	0,002728321	11259,58	0,755426	0,94833	1,212437205	3 Cameras e 2 Frontend
A7	0,996358789	0,003641211	8730,58	1,008189	0,73533	1,247860193	3 Câmeras
A3	0,997036989	0,002963011	12031,56	0,820407	1,01335	1,303822262	3 Frontend
A13	0,99826419	0,00173581	14560,56	0,480616	1,22636	1,317172454	3 Frontend e 2 Node
A15	0,998261097	0,001738903	14560,56	0,481473	1,22636	1,317485168	3 Node e 2 Frontend
A12	0,997276221	0,002723779	12910,07	0,754168	1,08735	1,323287231	3 Frontend e 2 Câmeras
A10	0,996357224	0,003642776	10381,07	1,008623	0,87434	1,334837885	2 Node e 2 Câmeras
A4	0,996118213	0,003881787	9502,56	1,074801	0,80035	1,340057934	2 Node
A16	0,996357282	0,003642718	11259,58	1,008607	0,94833	1,384421794	3 Cameras e 2 Node
A5	0,996119721	0,003880279	12031,56	1,074383	1,01335	1,476883207	3 Node
A14	0,996358732	0,003641268	12910,07	1,008205	1,08735	1,482834172	3 Node e 2 Câmeras
A6	0,995132368	0,004867632	7852,07	1,347765	0,66134	1,501278293	2 Câmeras
A1	0,994893651	0,005106349	6973,56	1,413861	0,58735	1,531005653	Sem redundância
A18	0,998505284	0,001494716	18846,58	0,413861	1,58735	1,640410221	3 Frontend, 3 Node e 3 Câmeras



Normalização

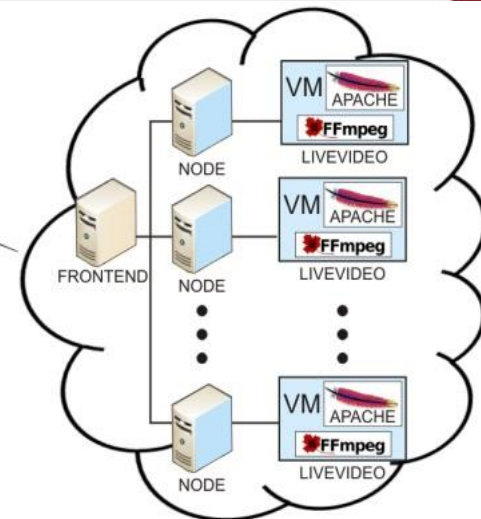
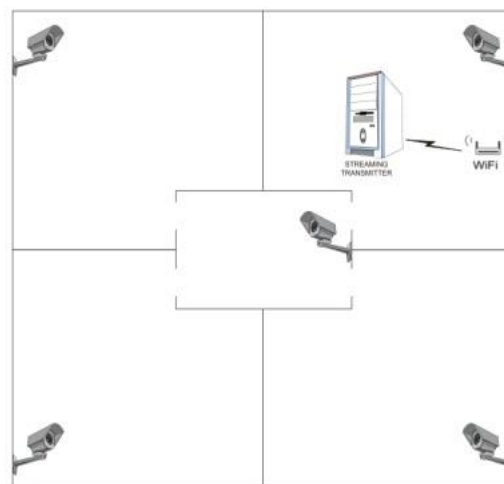




Normalização

ARQUITETURAS	PRIORIDADE ENTRE CUSTO X UA		
	40% x 60%	50% X 50%	60% X 40%
1 ^a	A8 (0,741677145792744)	A8 (0,793442832547983)	A2 (0,80894907743222)
2 ^a	A11 (0,759306961255725)	A2 (0,811084842199937)	A9 (0,828830659948002)
3 ^a	A9 (0,805111276858288)	A9 (0,817057045436309)	A8 (0,842032106544793)
4 ^a	A2 (0,81321499778014)	A11 (0,823109414731491)	A7 (0,854987645215953)

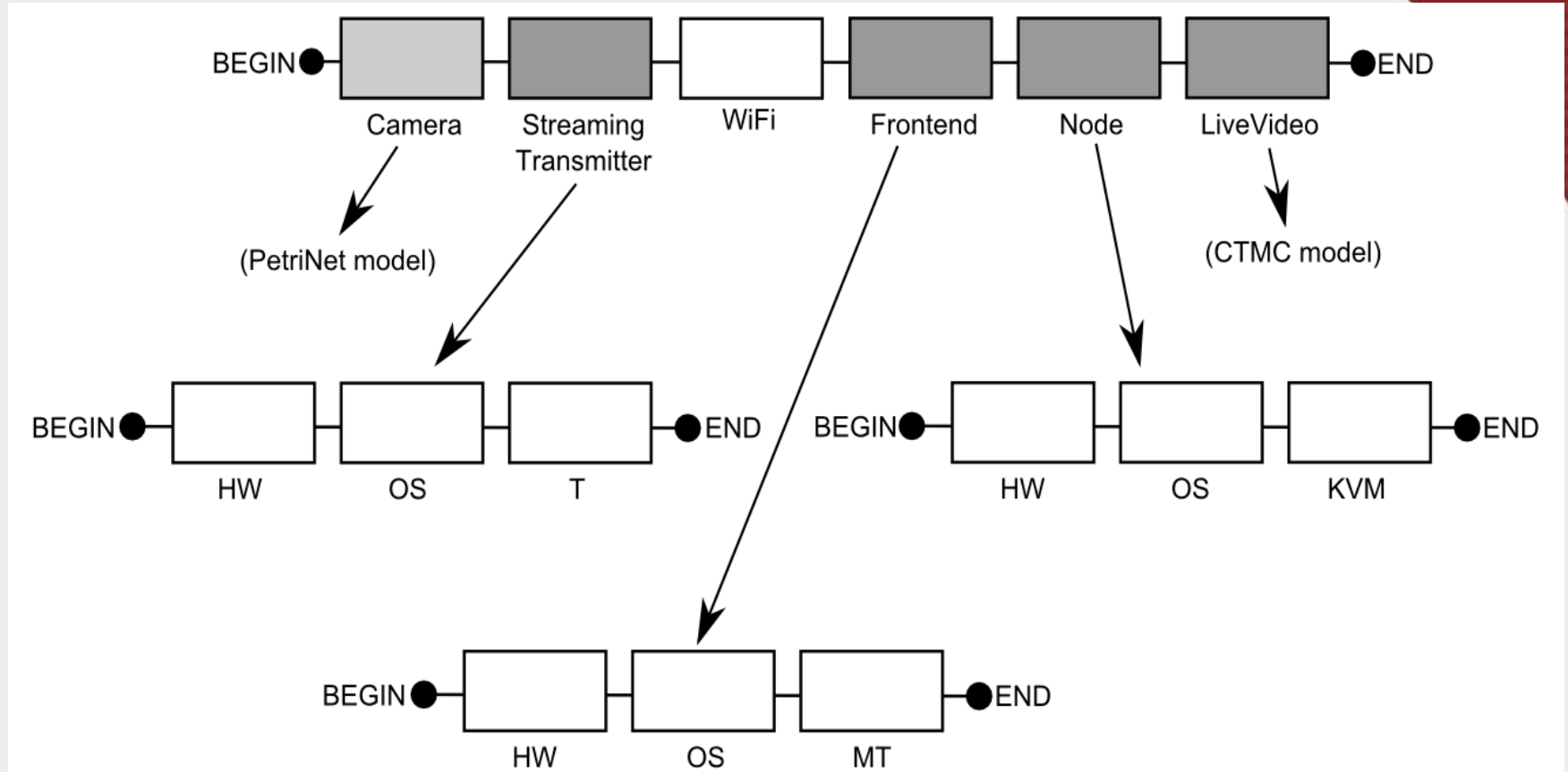
Arquitetura 02



1 andar

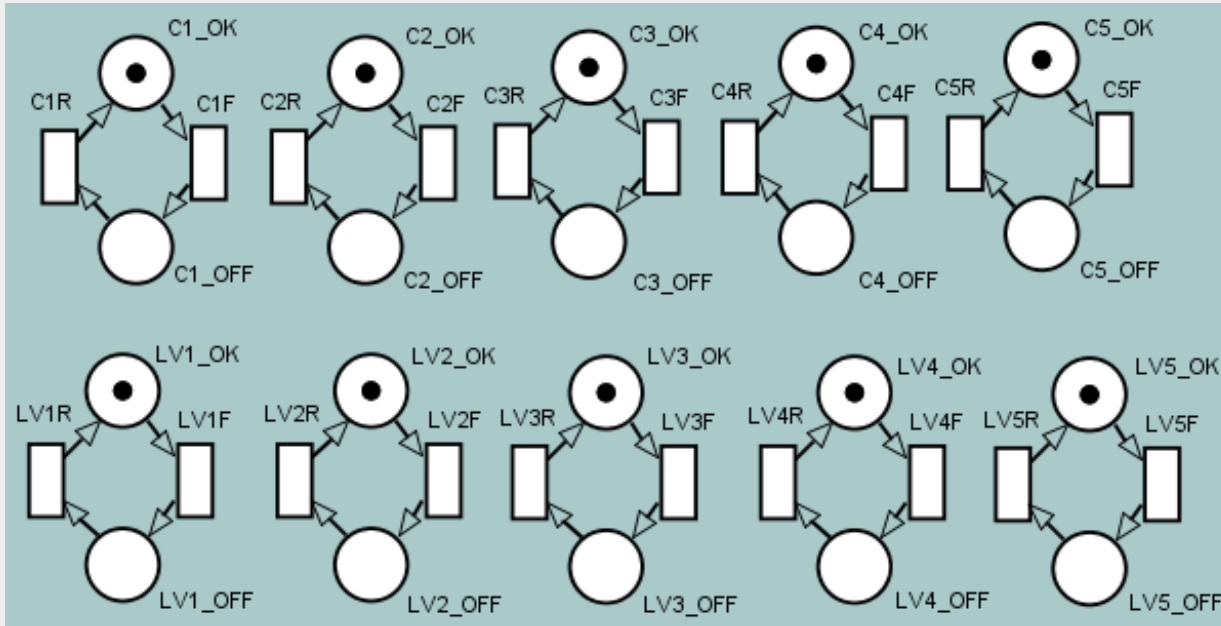


CAMERA E LIVEVIDEO - PetriNet





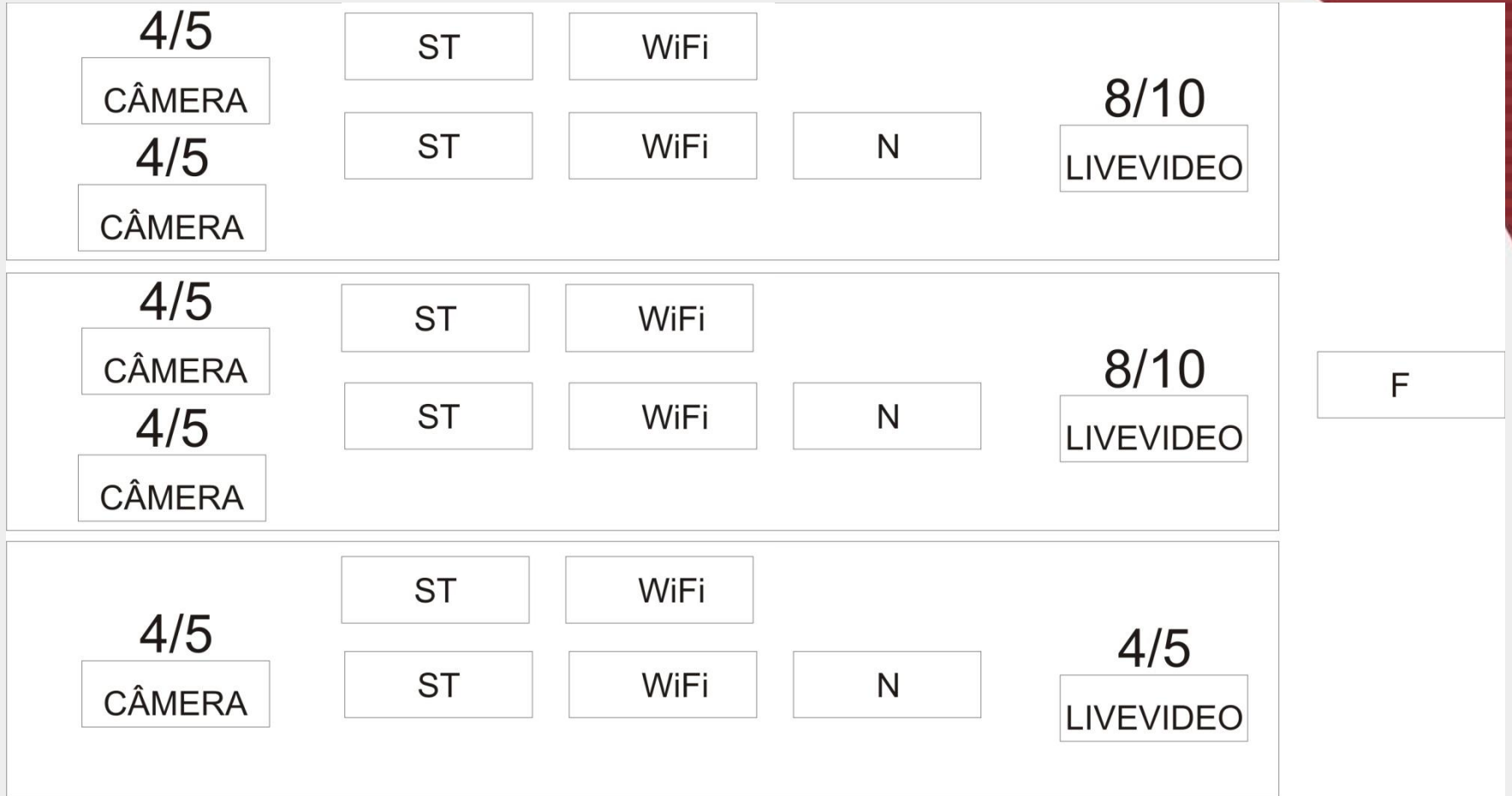
CAMERA E LIVEVIDEO - PetriNet



A45 = 0.99993356050517



Arquitetura 02

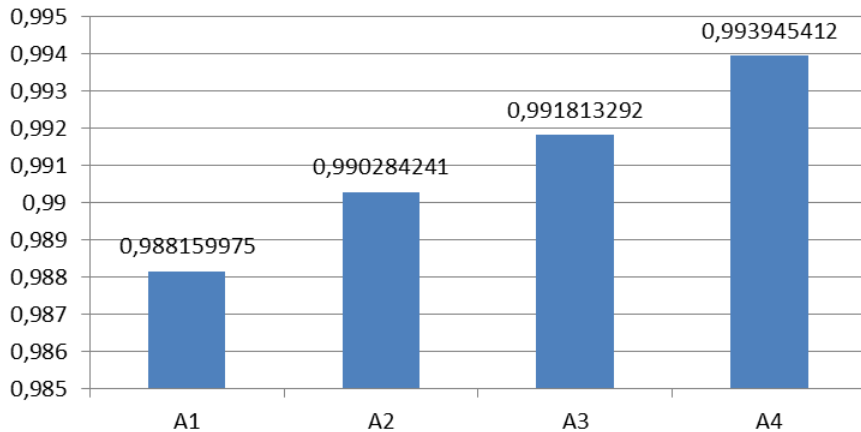




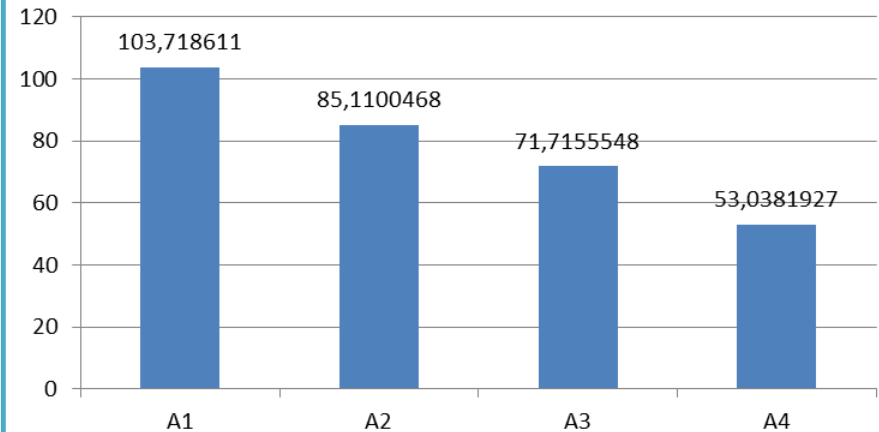
CAMERA E LIVEVIDEO - PetriNet

Arquiteturas	Redundância Aplicada
A1	Cameras - 4 de 5
A2	Cameras - 4 de 5 + Frontend
A3	Cameras - 4 de 5 + Node
A4	Cameras - 4 de 5 + Node + Frontend

Availability



Downtime





Conclusões

- Modelos em diferentes arquiteturas;
- Uso de diferentes tipos de modelagem;
- Validação do modelo Baseline;
- Análise de Sensibilidade e Reliability Importance como suporte para aplicar redundância;
- Custo X Indisponibilidade, através de distância euclidiana.



Próximos passos...

- Aplicar redundância na Arquitetura Empresa, com respectiva comparação entre Custo x Indisponibilidade;
- Realizar uma outra abordagem de análise de sensibilidade;
- Tempo de enviar uma notificação para o cliente, em caso de falha.



Obrigado!

