

Implementação de uma infraestrutura de redes locais hierarquicamente estruturada, com telefonia VoIP e aplicação de qualidade de serviço

Documento de Requisitos do Projeto,
apresentado à UTFPR como requisito
parcial para a disciplina de Engenharia de
Requisitos do PPGCA.

**Curitiba
2020**

Eduardo Vanderlei dos Santos Junior

**Implementação de uma infraestrutura de redes locais
hierarquicamente estruturada, com telefonia VoIP e
aplicação de qualidade de serviço**

Documento de Requisitos do Projeto,
apresentado à UTFPR como requisito
parcial para a disciplina de Engenharia de
Requisitos do PPGCA.

Orientador:

Nome do orientador: Christian C. S. Mendes

E-mail do orientador: ccsm@utfpr.edu.br

**Curitiba
2020**

Histórico de Modificações

Data	Versão	Descrição	Autor
<dd/mm/aa>	<x.x>	<Descrição da modificação>	<nome do autor>

SUMÁRIO

1 ESTADO DA ARTE	5
2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS	10
3 REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS.....	11
4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO	14
5 RASTREAMENTO DE REQUISITOS	24
6 VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS	27
7 GERÊNCIA DE REQUISITOS COM RASTREAMENTO DE DEPENDÊNCIAS	31
8 GERENCIAMENTO DE REQUISITOS COM USE CASE POINTS	34
9 PRIORIDADE DE REQUISITOS COM USE CASE POINTS	38
10 CONCLUSÕES	40
11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
APÊNDICE A – TÍTULO DO APÊNDICE.....	43
ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO	44

LISTA DE FIGURAS

Figure 1 - Infraestrutura utilizada para testes.	7
Figure 2 - Cenário de Transição.....	8
Figure 3 - Algoritmo de gerenciamento	8
Figure 4 - Caso de Uso 1 - Gerenciamento de Pacotes	14
Figure 5 - Caso de Uso 2 - Tráfego de dados e voz.....	15
Figure 6 - Caso de Uso 3 - Aplicação de QoS.....	16
Figure 7 - Caso de Uso 4 - Aceitar diferentes Protocolos.....	17
Figure 8 - Caso de Uso 5 - Aceitar diferentes marcas de equipamentos	18
Figure 9 -Caso de Uso 6 - Manter a qualidade das ligações	19
Figure 10 - Caso de Uso 7 - Manter a qualidade em alto tráfego.	20
Figure 11 - Caso de Uso 8 - Gerar resultados.....	21
Figure 12 - Caso de Uso 9 - Simular ambiente real.....	22
Figure 13 - Caso de uso 10 - Aceitar protocolos variáveis.	23

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Tabela de requisitos iniciais.	11
Tabela 2 - Especificação do Caso de Uso 1.....	14
Tabela 3 - Especificação do Caso de Uso 2.....	15
Tabela 4 - Especificação do Caso de Uso 3.....	16
Tabela 5 - Especificação do Caso de Uso 4.....	17
Tabela 6 - Especificação do Caso de Uso 5.....	18
Tabela 7 - Especificação do Caso de Uso 6.....	19
Tabela 8 - Especificação do Caso de Uso 7.....	20
Tabela 9 - Especificação do Caso de Uso 8.....	21
Tabela 10 - Especificação do Caso de Uso 9.....	22
Tabela 11 - Especificação do Caso de Uso 10.....	23
Tabela 12 - Matriz rastreamento para trás.	24
Tabela 13 - Matriz de rastreamento para frente.	25
Tabela 14 - Matriz de rastreamento para trás.	26
Tabela 15 - rastreamento para frente.....	26
Tabela 16 - Tabela 16 - Matriz de verificação de requisitos funcionais.....	27
Tabela 17 - Matriz de verificação de requisitos não funcionais.....	29
Tabela 18 - Matriz de dependências de requisitos.	31
Tabela 19 - Matriz de custo para requisitos funcionais.....	32
Tabela 20 - Matriz de custo para requisitos não funcionais.	32
Tabela 21 - UAW	34
Tabela 22 - UAW Calculado.	34
Tabela 23 - UUCW.	35
Tabela 24 - Unadjusted Use Case Weight (UUCW) calculado.....	35
Tabela 25 - Fatores Técnicos.	35
Tabela 26 - Justificativas fatores técnicos.....	36
Tabela 27 - Fatores do Ambiente.....	36
Tabela 28 - nova tabela UUCW	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Constituída de uma relação alfabética das abreviaturas e siglas utilizadas no texto, seguido das palavras ou expressões correspondentes grafadas por extenso. Quando necessário, recomenda-se a elaboração de lista própria para cada tipo. Utilizada apenas se houver abreviaturas.

QoS: Quality of Service

VoIP: Voice over Internet Protocol.

WAN: Wide Area Network

1 ESTADO DA ARTE

1.1 Palavras chaves

Palavras-chave: Redes de computadores. Infraestrutura. VoIP. QoS. Rede local

Keywords: Computer network. Infrastructure. VoIP. QoS. Local network.

1.2 Fundamentação teórica

Uma pesquisa nas bases de dado Ebesco e Scielo, utilizando descritores relacionada ao tema do trabalho, Aplicação de Qualidade de Serviço QoS em redes de telefonia IP (VoIP), foi realizada no período de 2014 a 2019.

Na base de dados Ebesco usando como descritor o conceito "VoIP", no mês de junho, a base retornou à quantidade de 10,665 trabalhos, alterando a para documentos para os últimos cinco anos o número de artigos reduziu para 464 trabalhos, utilizando a o filtro por textos completos a quantidade mudou para 218 trabalhos, onde após a verificação 4 trabalhos estavam relacionados diretamente com o tema dessa proposta.

Na base de dados Scielo usando os mesmos métodos da base anterior foi encontrado as seguintes quantidades de trabalhos, 29 trabalhos para o descritor "VoIP", 12 trabalhos realizados nos últimos cinco anos, 12 trabalhos para textos completos e 2 trabalhos relacionados diretamente com o assunto da proposta.

Também foi realizado uma pesquisa no Google por revistas científicas na área do trabalho. Na revista Journal of the Brazilian Computer Society foram encontrados 3 trabalhos relacionados. Na revista Revista de Sistema e Computação – RSC foi encontrado um artigo relacionado.

Dos artigos separados durante a pesquisa foram separados 3 para explicação.

Os pesquisadores Luca 2016 realizaram uma pesquisa sobre aplicação de Qualidade de Serviço na transmissão de pacotes de dados e voz em redes de longa distância, Wide Área Network (WAN), e o impacto que a falta de Qualidade de Serviço traz para estas transmissões.

O trabalho aborda a implementação de uma rede de longa distância e tenta garantir a entrega prioritária de aplicações em tempo real, sem aplicação de Qualidade de Serviço, utilizando algoritmos que simulam filas de prioridade.

Utilizando geradores de tráfego de pacotes VoIP e utilizando FTP para gerar tráfego de pacotes convencionais, A pesquisa simula um congestionamento de pacotes em uma determinada parte da infraestrutura, com softwares de captura realizou a captação de dados para gerar os resultados.

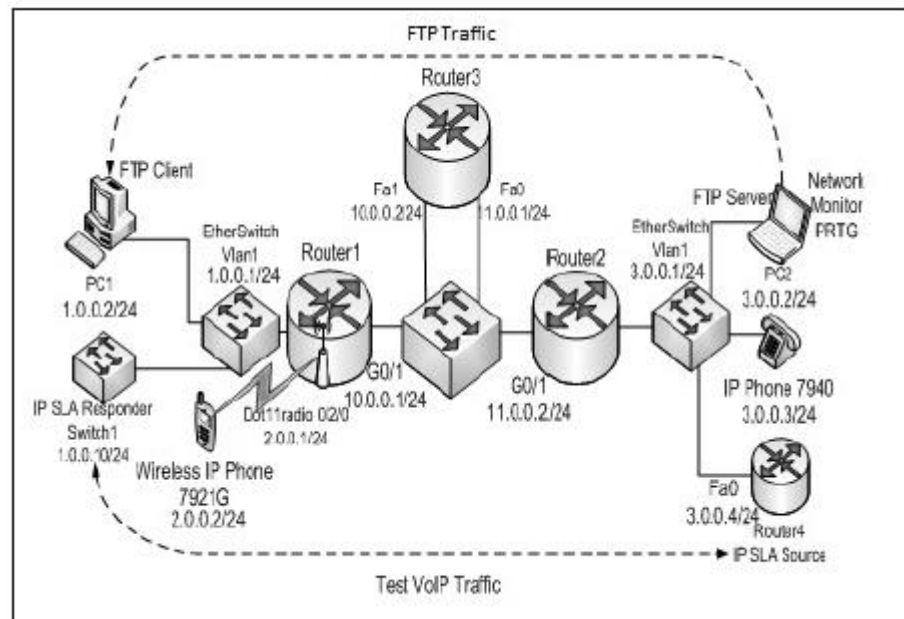


Figure 1 - Infraestrutura utilizada para testes.

Como resultado obteve que a aplicação de Qualidade de serviço é essencial para transmissão de pacotes de aplicações em tempo real, mais que alguns algoritmos que simulam uma fila prioritária conseguem contém alguns aspectos da qualidade.

Os pesquisadores Raphael em seu artigo trouxeram uma proposta de prover qualidade de serviço de maneira dinâmica em uma rede Wireless.

O trabalho apresenta uma solução para o problema de garantir qualidade de serviço quando o usuário pode transitar entre diferentes pontos de acesso. A partir de um algoritmo que transfere os recursos de qualidade de serviço de um ponto de acesso para outro.

Para adquirir as informações necessárias o existe um controlador que guardas as informações dos usuários e quando o mesmo transita entre pontos de acesso, na sua nova solicitação de DHCP o controlador faz uma pesquisa e relaciona o usuário aos dados que já estavam guardados, assim já reservando os recursos necessários para a nova conexão.

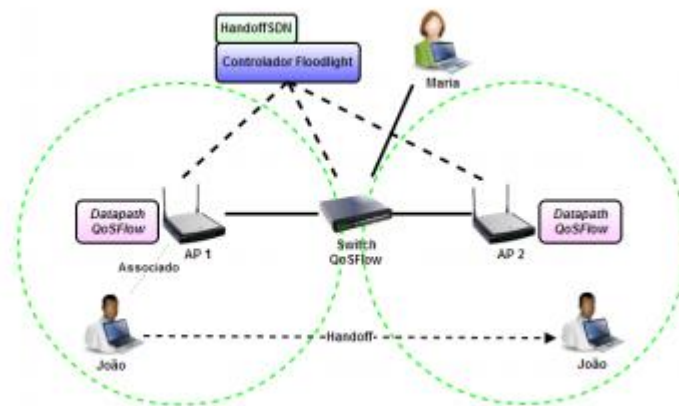


Figure 2 - Cenário de Transição

Na figura abaixo mostra um pedaço do algoritmo implementado na rede.

Algoritmo 1 : Gerenciamento de QoS em Redes sem Fio Definidas por *Software*

```

1: função HANDOFFSDN()
2:   Identifica Mensagem DHCPREQUEST
3:   Verifica Endereço MAC do Cliente
4:   se Há Recurso Disponível na Rede então
5:     se MAC Não Existe na Base de Dados então // Novo Cliente
6:       Cadastra MAC na Base de Dados
7:       Aloca Recurso Definida na Política de QoS da Base de Dados
8:       Salva Identificação do AP Associado ao Cliente
9:     senão // Possibilidade de Ocorrência de Handoff
10:      Identifica AP Associado Atualmente ao Cliente
11:      se AP Atual Associado ao Cliente  $\neq$  Último AP Associado então
12:        Identifica Política de QoS Atribuída ao Cliente na Base de Dados
13:        Aloca Recurso da Política de QoS Identificada no Novo AP
14:        Atualiza Identificação do AP Associado na Base de Dados
15:        Desaloca QoS do AP Antigo
16:      senão // Cliente se Associa no Mesmo AP
17:        Permanece Mesma Política de QoS Identificada no Mesmo AP
18:      fim se
19:    fim se
20:    senão
21:      Nega Serviço
22:    fim se
23: fim função

```

Figure 3 - Algoritmo de gerenciamento

Em sua conclusão os pesquisadores salientam que o algoritmo ainda está em desenvolvimento e que em trabalhos futuros se deseja a

implementação de um método de previsão de trânsito do cliente. Assim quando o cliente apresenta características de que vai transitar entre pontos de acesso o controlador já prepara a rede antes da nova solicitação DHCP.

2 LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Neste capítulo será listado os requisitos do projeto estudado e classificados a partir de um questionário usando escala de Linkert.

2.1 Lista de requisitos

- Planejamento bem realizado;
- Qualidade dos Equipamentos;
- Infraestrutura bem montada;
- Tempo aplicado no trabalho;
- Protocolos Utilizados;
- Estrutura de testes realizados;
- Viabilidade do projeto;
- Cronograma;
- Avaliação dos dados coletados;
- Exposição dos dados;

2.2 Tabela de classificação de requisitos

Abaixo se encontra a tabela com a escala de Linkert baseada com as respostas individuais dos meus colegas de trabalho.

Requisitos	João (Chefe)	Leonardo (colega)	Rafael (Colega)	Pontuação
Planejamento bem realizado	2	-1	1	1 (concordo parcialmente)
Qualidade dos Equipamentos	1	-2	0	-1 (discordo parcialmente)
Infraestrutura bem montada	2	-1	0	1 (concordo parcialmente)
Tempo aplicado no trabalho	0	0	-2	-2 (discordo totalmente)
Protocolos Utilizados	-2	0	2	0 (Incerto)

Estrutura de testes realizados	2	2	2	2 (concordo plenamente)
Viabilidade do projeto	2	2	2	2 (concordo plenamente)
Cronograma	2	-1	0	1 (concordo parcialmente)
Avaliação dos dados coletados	1	1	1	1 (concordo parcialmente)
Exposição dos dados	1	-1	1	1 (concordo parcialmente)

Tabela 1 - Tabela de requisitos iniciais.

3 REQUISITOS FUNCIONAIS E NÃO FUNCIONAIS

Neste capítulo será levantado os requisitos funcionais, não funcionais e de design do projeto estudado.

3.1 Requisitos Funcionais

RF01: O Projeto deve ser capaz de gerenciar seus pacotes de transmissão de dados. (*Prioridade: Essencial, oculto, relacionado: RNF06*);

RF02: O projeto deve ser capaz de trafegar tanto pacotes de voz quanto de dados. (*Prioridade: Essencial, evidente, relacionado: RFN09*);

RF03: O projeto deve dar prioridade diferentes para pacotes de voz e de dados. (*Prioridade: Essencial, oculta, relacionado: RFN09*);

RF04: O projeto deve aceitar qualquer protocolo de roteamento. (*Prioridade: Desejável, oculta, relacionado: RFN03 e RNF05*);

RF05: O projeto deve ser implementado em qualquer marca de equipamento. (*Prioridade: Desejável, evidente, relacionado: RFN10*);

RF06: O projeto deve sustentar um alto tráfego de dados. (*Prioridade: Importante, evidente, relacionado: RFN09*);

RF07: O Projeto manter a qualidade de ligações durante os testes; (*Prioridade: Essencial*);

RF08: O projeto ao final deve gerar resultado. (*Prioridade: Desejável, evidente, relacionado: RFN01*);

RF09: O projeto deve simular o mais próximo um ambiente real. (*Prioridade: desejável, evidente, relacionado: RFN08 e RNF09*).

RF10: O projeto pode utilizar diferentes protocolos para a mesmo requisito. (*Prioridade: Desejável, oculto, relacionado: RFN03*).

3.2 Requisitos não-funcionais

RNF01: Os interessados no final do projeto podem ter acesso aos resultados. (*Prioridade: Desejável e Usabilidade*);

RNF02: O Projeto deve seguir o cronograma estabelecido no início do projeto. (*Prioridade: Essencial e Confiabilidade*);

RNF03: Os equipamentos relacionados ao projeto podem ser de marcas distintas. (*Prioridade: Desejável e Flexibilidade*);

RNF04: Os testes devem ser realizados de acordo com o planejamento. (*Prioridade: Essencial e Confiabilidade*).

RNF05: O projeto deve ser realizado no modelo de rede hierárquica. (*Prioridade: Essencial e flexibilidade*);

RNF06: O projeto de utilizar padrões pré-estabelecidos para sua constituição. (*Prioridade: Essencial e flexibilidade*);

RNF07: O projeto deve respeitar o horário de disponibilidade do laboratório. (*Prioridade: Desejável e Usabilidade*);

RNF08: O projeto deve ter uma base teórica mais recente quanto possível. (*Prioridade: Importante e confiabilidade/ Desempenho*);

RNF09: O projeto deve respeitar a capacidade dos equipamentos disponíveis para sua realização. (*Prioridade: Essencial e Desempenho*);

RNF10: O projeto deve respeitar a disponibilidade dos equipamentos do laboratório. (*Prioridade: Importante e flexibilidade*);

3.3 Requisitos de design

RD01: O projeto deve respeitar a capacidade do mobiliário utilizado para construção do projeto. (*Prioridade: Essencial*);

RD02: O projeto deve utilizar padrões de cabeamento estruturado para construção do projeto. (*Prioridade: Essencial*);

RD03: O projeto deve apresentar os dados seguindo o regulamento da universidade. (*Prioridade: Essencial*);

4 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Neste capítulo será mostrado alguns casos de uso do projeto estudado.

4.1 Caso de Uso 1

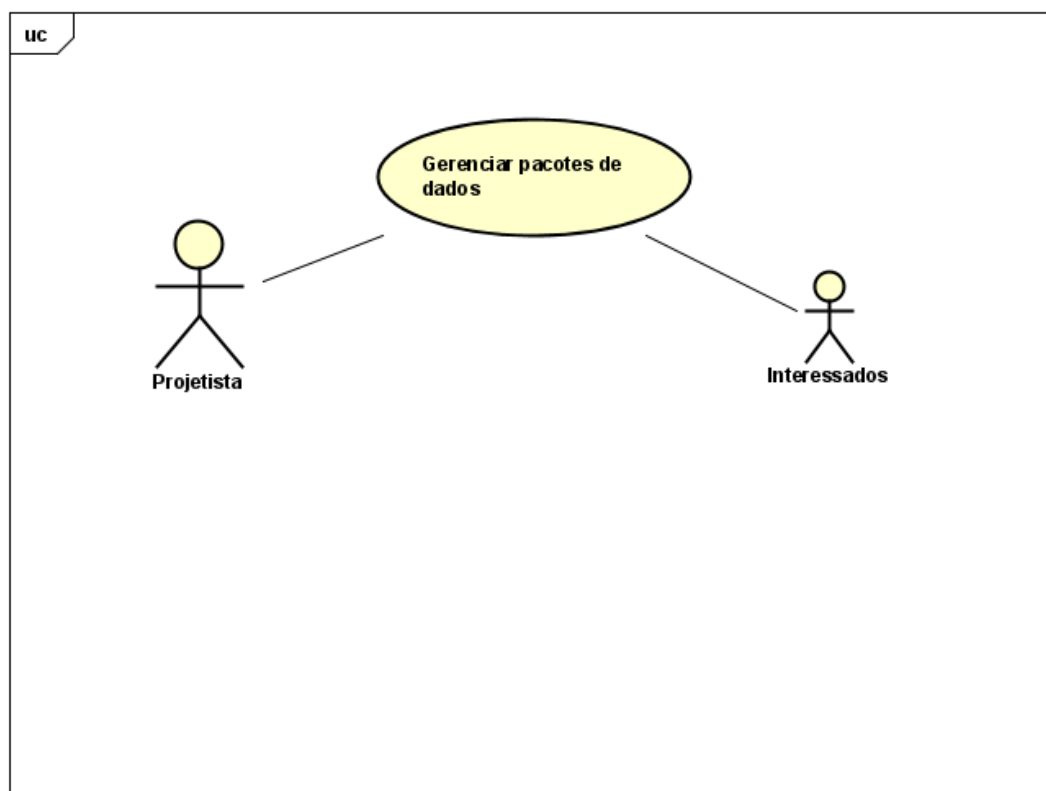


Figure 4 - Caso de Uso 1 - Gerenciamento de Pacotes

Nome	UC01: Gereciar pacotes de dados
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projetista define fluxo que os dados tomaram no projeto.
Pré-condições	- Estrutura deve estar Pronta.
Pós condições	- Fluxo estará definido.

Tabela 2 - Especificação do Caso de Uso 1

4.2 Caso de Uso 2

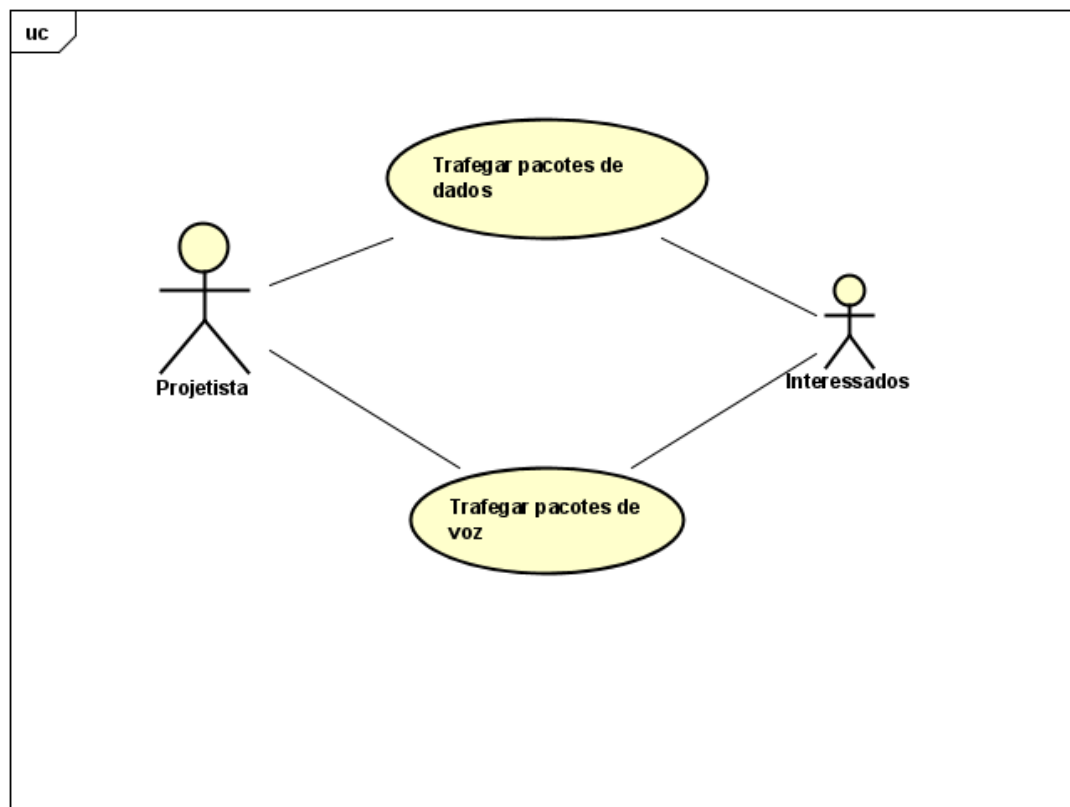


Figure 5 - Caso de Uso 2 - Tráfego de dados e voz.

Nome	UC02: Tráfego de dados e voz
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projetista define a estrutura que acomode os dois tipo de tráfego.
Pré-condições	- Estrutura deve estar Pronta.
Pós condições	- Projeto aceita os dois tipos de tráfego.

Tabela 3 - Especificação do Caso de Uso 2

4.3 Caso de Uso 3

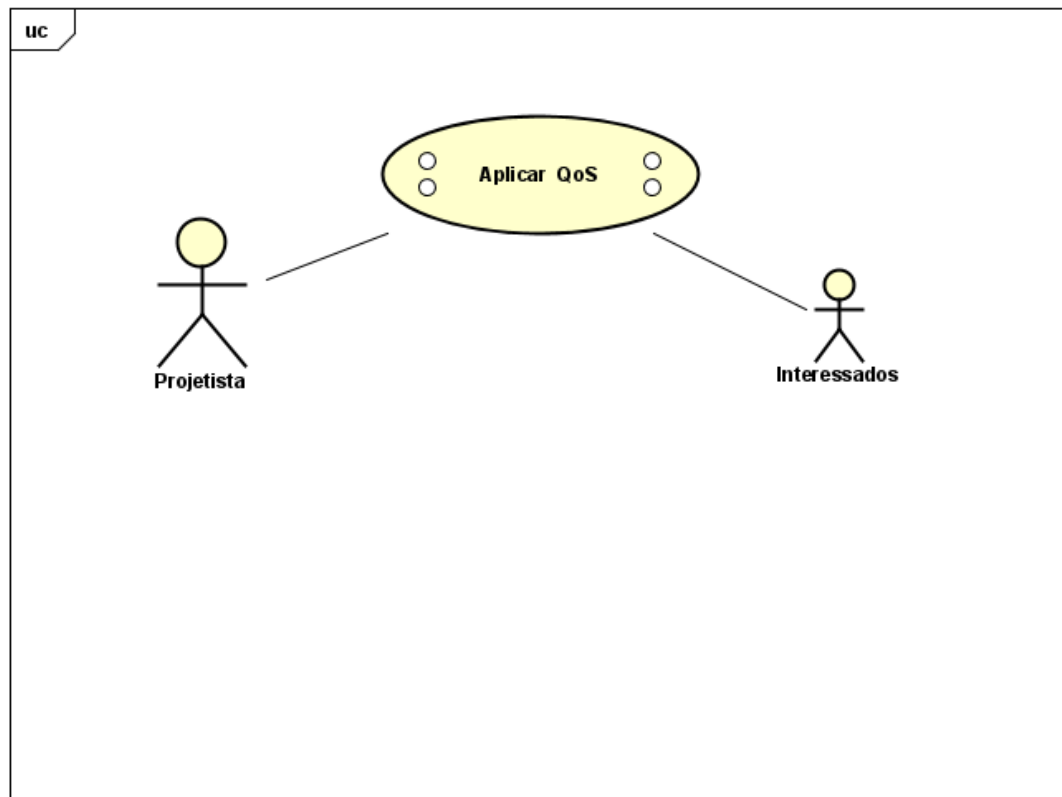


Figure 6 - Caso de Uso 3 - Aplicação de QoS

Nome	UC03: Aplicar QoS
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projetista reserva os recursos para o tráfego de voz
Pré-condições	- Estrutura deve estar Pronta. - Protocolos aplicados
Pós condições	- Projeto garante QoS.

Tabela 4 - Especificação do Caso de Uso 3

4.4 Caso de Uso 4

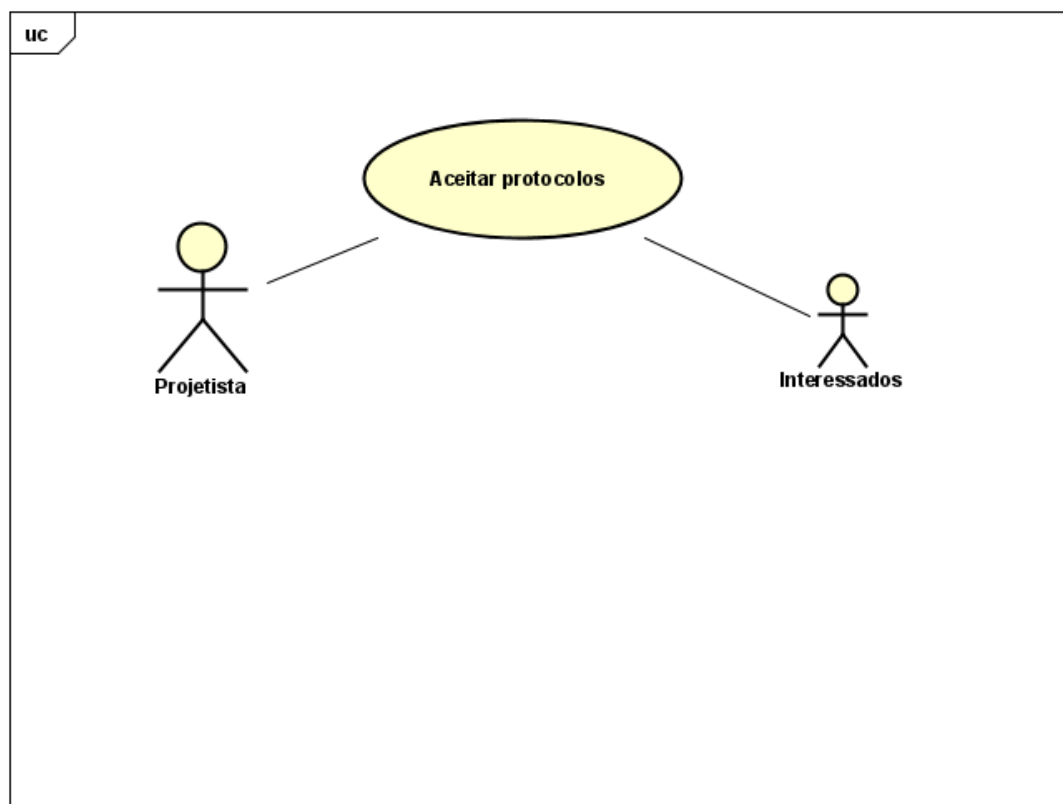


Figure 7 - Caso de Uso 4 - Aceitar diferentes Protocolos.

Nome	UC04: Aceitar protocolos
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projeto é executado de maneira que aceite diversos protocolos.
Pré-condições	- Planejamento realizado;
Pós condições	- Estrutura adaptável.

Tabela 5 - Especificação do Caso de Uso 4

4.5 Caso de Uso 5

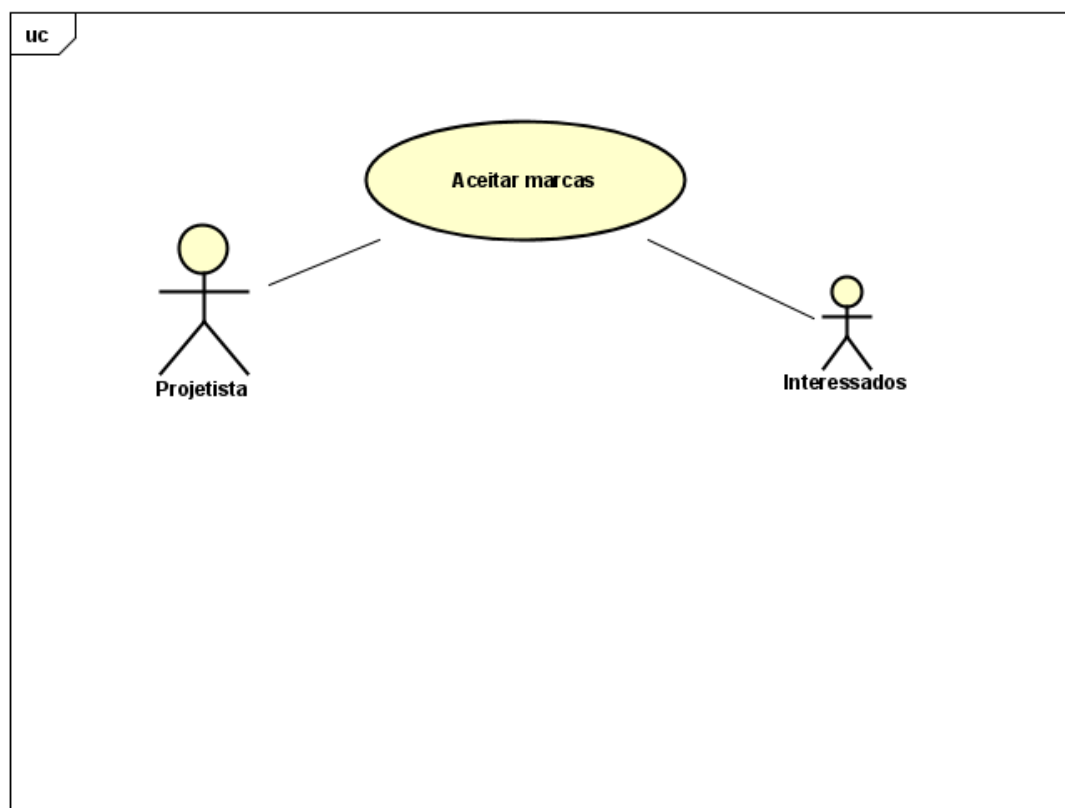


Figure 8 - Caso de Uso 5 - Aceitar diferentes marcas de equipamentos

Nome	UC05: Aceitar diferentes marcas
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projeto é executado em diferentes marcas de equipamentos. Podendo gerar diferentes configurações;
Pré-condições	- Planejamento realizado;
Pós condições	- Estrutura adaptável.

Tabela 6 - Especificação do Caso de Uso 5

4.6 Caso de Uso 6

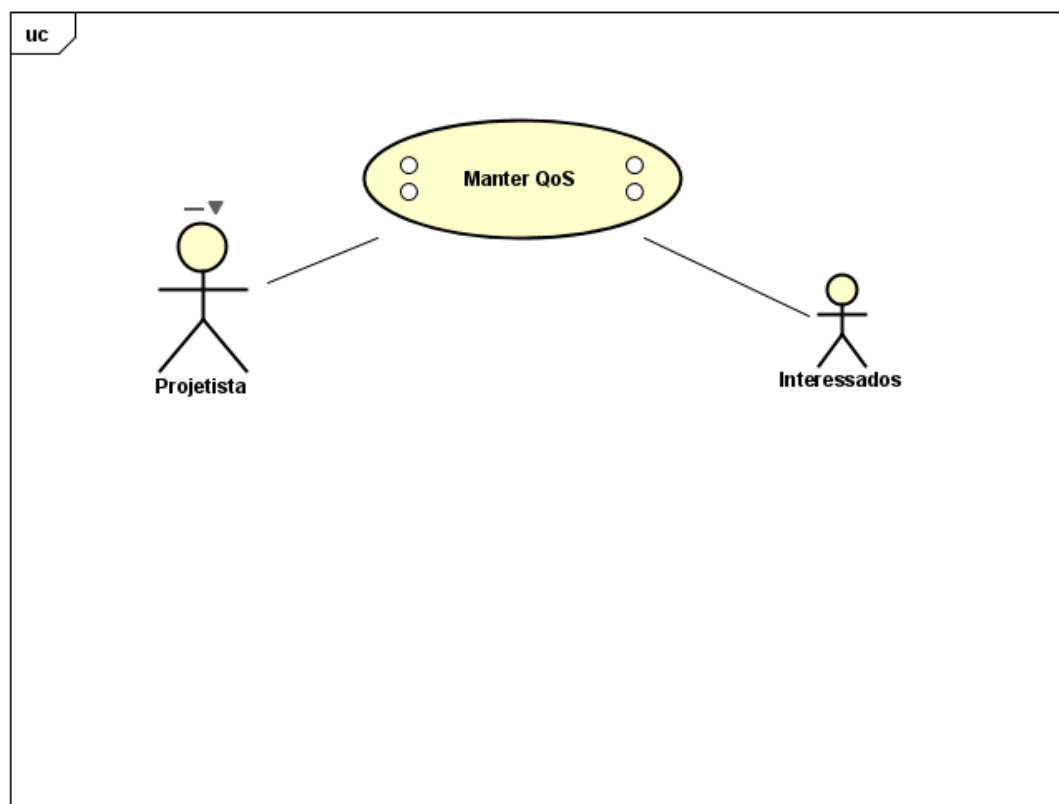


Figure 9 -Caso de Uso 6 - Manter a qualidade das ligações

Nome	UC06: Manter o QoS
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projetista executa a configuração de maneira que não haja perdas.
Pré-condições	- Estrutura pronta; - Seque padrões pré-definidos
Pós condições	- Estrutura estável.

Tabela 7 - Especificação do Caso de Uso 6

4.7 Caso de Uso 7

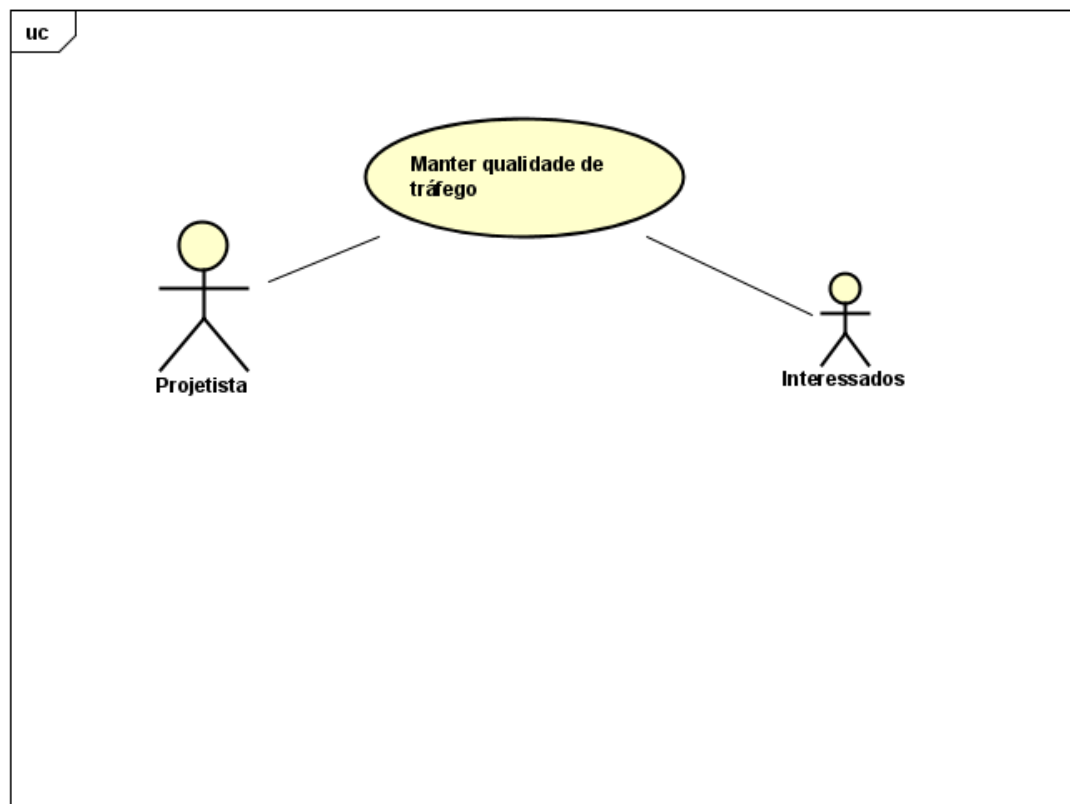


Figure 10 - Caso de Uso 7 - Manter a qualidade em alto tráfego.

Nome	UC07: Manter o qualidade de tráfego
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projetista executa a estrutura para que não haja lentidão no tráfego..
Pré-condições	- Estrutura pronta; - Seque padrões pré-definidos
Pós condições	- Estrutura estável e confiável.

Tabela 8 - Especificação do Caso de Uso 7

4.8 Caso de Uso 8

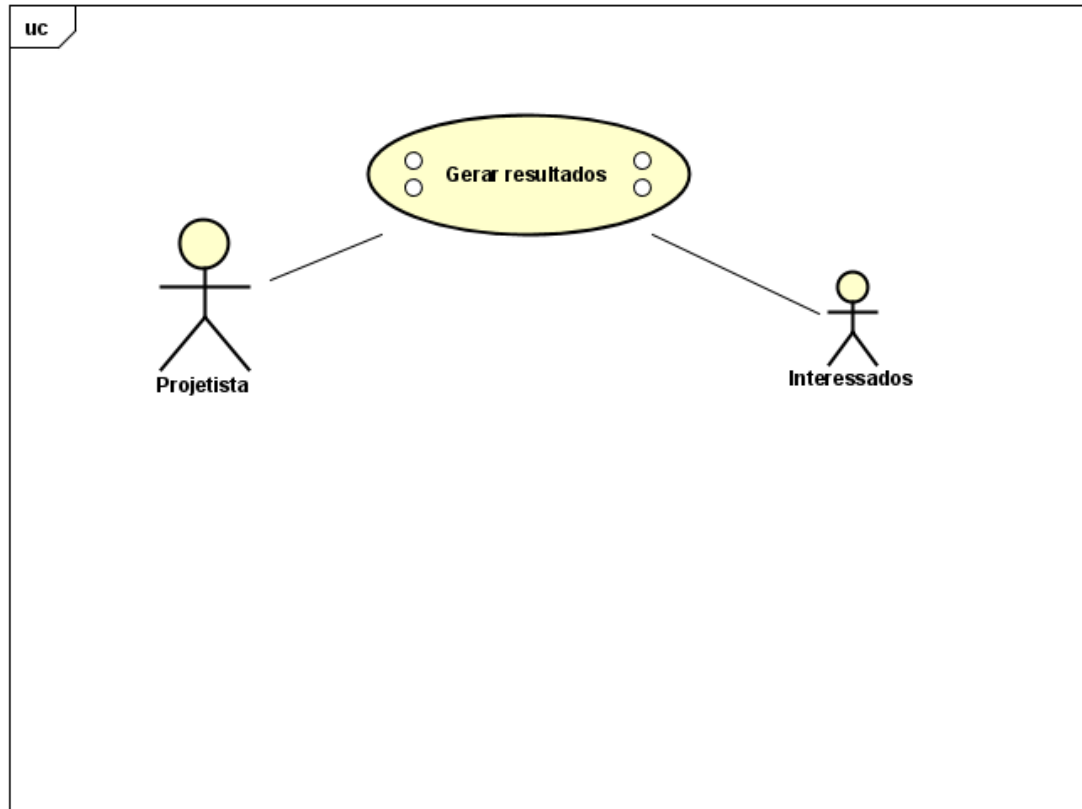


Figure 11 - Caso de Uso 8 - Gerar resultados

Nome	UC08: Gerar resultados
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando após todas as etapas do projetos estiverem prontas pode-se retirar dados para serem analisados
Pré-condições	- Estrutura pronta; - Testes realizados
Pós condições	- Dados quantitativos e qualitativos

Tabela 9 - Especificação do Caso de Uso 8

4.9 Caso de Uso 9

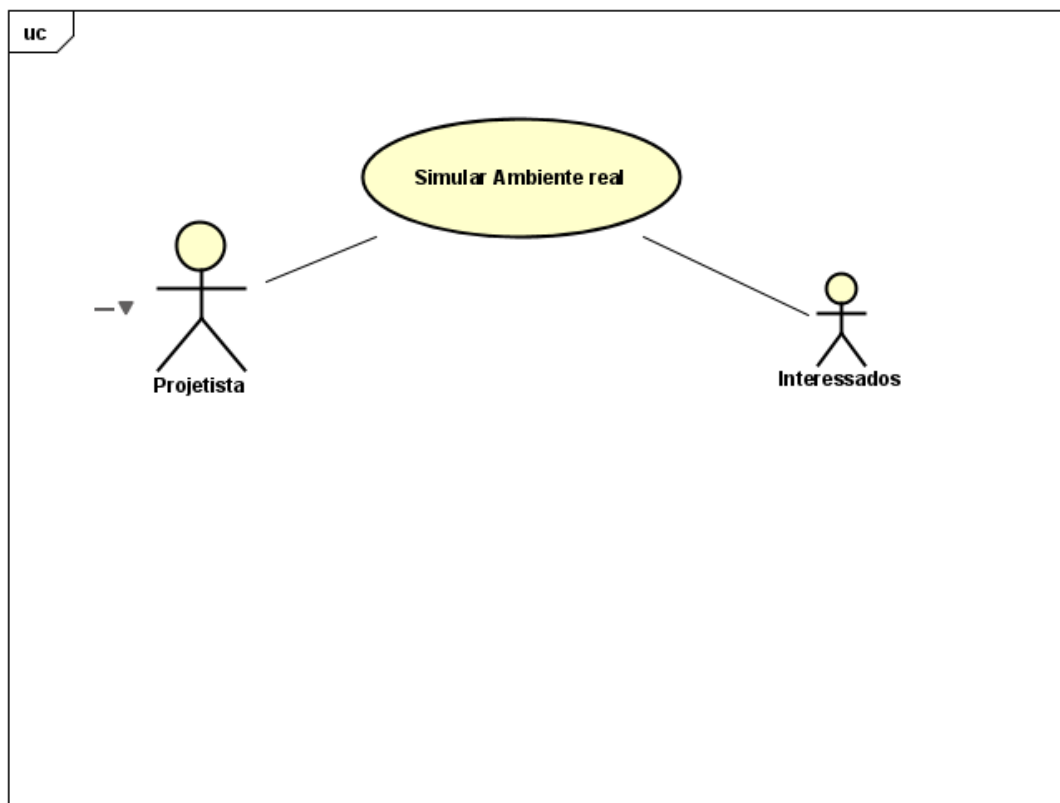


Figure 12 - Caso de Uso 9 - Simular ambiente real

Nome	UC09: Simular ambiente real
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projeto é executado de maneira que seja o mais parecido com o mundo real.
Pré-condições	- Estrutura pronta; - Planejamento
Pós condições	- Estrutura que simula ambientes reais

Tabela 10 - Especificação do Caso de Uso 9

4.10 Caso de Uso 10

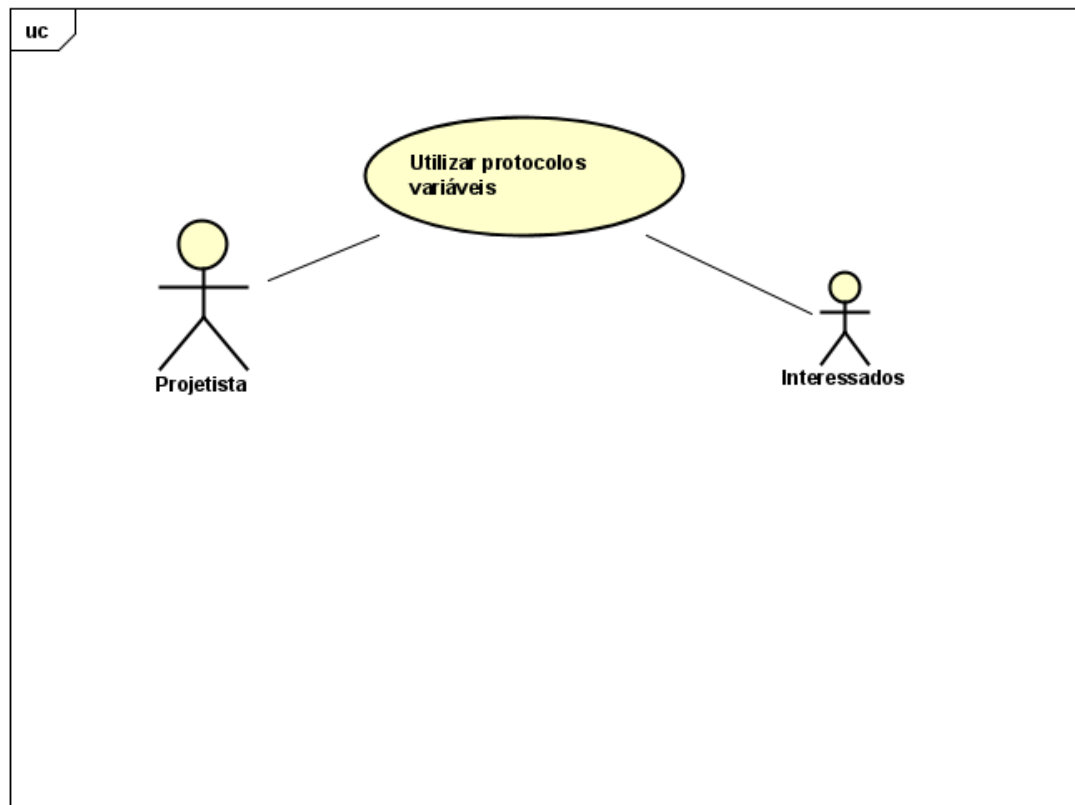


Figure 13 - Caso de uso 10 - Aceitar protocolos variáveis.

Nome	UC10: Utilizar protocolos variáveis
Atores	Projetista e Interessados
Descrição	Caso ocorre quando o projeto é executado para se adaptar a varios protocolos em seu escopo.
Pré-condições	- Estrutura pronta; - Equipamentos utilizados
Pós condições	- Estrutura adaptável.

Tabela 11 - Especificação do Caso de Uso 10

5 RASTREAMENTO DE REQUISITOS

Nesse capítulo será realizado as matrizes de rastreamento para frente e para trás dos requisitos não funcionais e funcionais do trabalho.

5.1 Requisitos Funcionais

Nessa seção será realizada a matriz de rastreamento para frente e para trás dos requisitos não funcionais.

Por se tratar de um trabalho de conclusão de curso, interpretei que os interessados no meu projeto (banca, professor orientador entre outros), estariam interessados em todas as partes do meu trabalho como um validador.

Req interessados	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10
Projetista	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Interessados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabela 12 - Matriz rastreamento para trás.

RF	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10
UC										
UC01	X									
UC02	X	X		X					X	
UC03	X		X	X					X	
UC04				X	X					X
UC05					X					X
UC06			X			X	X			
UC07	X						X			
UC08								X		
UC09	X	X	X		X	X			X	X
UC10	X	X	X				X		X	X

Tabela 13 - Matriz de rastreamento para frente.

5.2 Requisitos não-funcionais

Nessa seção será realizada a matriz de rastreamento para frente e para trás dos requisitos não funcionais.

Req interessados	RNF01	RNF02	RNF03	RNF04	RNF05	RNF06	RNF07	RNF08	RNF09	RNF10
Projetista	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Interessados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabela 14 - Matriz de rastreamento para trás.

RNF UC	RNF01	RNF02	RNF03	RNF04	RNF05	RNF06	RNF07	RNF08	RNF09	RNF10
UC01					X	X		X	X	
UC02					X	X		X	X	
UC03					X	X	X	X	X	X
UC04					X	X		X	X	
UC05			X		X			X	X	
UC06					X	X		X	X	
UC07				X	X	X		X	X	
UC08	X	X					X			X
UC09				X	X	X		X	X	
UC10					X	X		X	X	

Tabela 15 - rastreamento para frente.

6 VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE REQUISITOS

Neste capítulo será abordado a verificação e validação dos requisitos do projeto, conforme exemplificado na aula 6 do curso.

6.1 Verificação de Requisitos Funcionais

RF	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10
Problemas										
Validade										
Consistência										
Completeza								X		
Realismo										
Verificação										
Ambiguidade					X		X	X		X
Rastreamento										
Redundância										
Conformidade										

Tabela 16 - Tabela 16 - Matriz de verificação de requisitos funcionais.

6.2 Análise do erro

Nessa seção será listado o tempo cronometrado para encontrar cada erro nos requisitos.

RF05: Ambiguidade (5 s);

RF07: Ambiguidade (3 s);

RF08: Ambiguidade (3 s) e Completeza (7 s);

RF10: Ambiguidade (4 s).

6.3 Correção do erro

Nessa seção será feito as correções necessárias ou indicações de correções para os requisitos funcionais.

RF05: Ambiguidade corrigida com a reescrita do texto:

“RF05: O projeto dever ser implementado em respeitando as capacidades das diferentes marcas de equipamentos disponíveis. ”

RF07: Ambiguidade corrigida com a reescrita do texto:

“RF07: O Projeto manter a qualidade dos serviços de telefonia durante os testes. ”

RF08: Ambiguidade corrigida com a reescrita do texto:

“RF08: O projeto ao final deve gerar resultado que esclareçam perguntas feitas inicialmente. “

Completeza pode ser corrigida listando possíveis resultados a serem gerados pelo projeto.

RF10: Ambiguidade corrigida com a reescrita do texto:

“RF10: O projeto pode utilizar diferentes soluções para a mesma implementação. ”

6.4 Verificação de Requisitos Não Funcionais

RNF	RNF01	RNF02	RNF03	RNF04	RNF05	RNF06	RNF07	RNF08	RNF09	RNF10
Problemas										
Validade										
Consistência										
Completeza										
Realismo										
Verificação										
Ambiguidade			X					X		
Rastreamento										
Redundância							X			X
Conformidade										

Tabela 17 - Matriz de verificação de requisitos não funcionais

6.5 Análise do erro

Nessa seção será listado o tempo cronometrado para encontrar cada erro nos requisitos.

RNF03: Ambiguidade (2 s);

RNF07: Redundância (5 s);

RNF08: Ambiguidade (3 s);

RNF10: Redundância (10 s).

6.6 Correção do erro

Nessa seção será feito as correções necessárias ou indicações de correções para os requisitos funcionais.

RNF03: Ambiguidade corrigida com a reescrita do texto:

“*RNF03*: O projeto pode acomodar diferentes marcas de equipamentos na sua constituição. ”

RNF07: Redundância pode ser resolvida com a adequação do texto:

“RNF07: O projeto deve respeitar a disponibilidade do laboratório. ”

RF08: Ambiguidade corrigida com a reescrita do texto:

“ RNF08: O projeto deve ter sua fundamentação teórica baseada nos conhecimentos mais recentes. “

RNF10: Redundância pode ser resolvida com a exclusão desse requisito.

7 GERÊNCIA DE REQUISITOS COM RASTREAMENTO DE DEPENDÊNCIAS

Neste capítulo será gerenciado os requisitos e as dependências através de tabelas de rastreamento.

RF ----- RNF	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10
RNF01								X		
RNF02										
RNF03				X						X
RNF04										
RNF05				X			X			
RNF06	X									
RNF07										
RNF08									X	
RNF09		X	X			X	X		X	
RNF10					X					

Tabela 18 - Matriz de dependências de requisitos.

RF ----- RNF	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10
RNF01								x		
RNF02										
RNF03				x						x
RNF04										
RNF05				x			x			
RNF06	x									
RNF07										
RNF08									x	
RNF09		x	x			x	x		x	
RNF10					x					
Custo	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1

Tabela 19 - Matriz de custo para requisitos funcionais.

RF ----- RNF	RF01	RF02	RF03	RF04	RF05	RF06	RF07	RF08	RF09	RF10	Custo
RNF01								x			1
RNF02											0
RNF03				x		x				x	3
RNF04											0
RNF05				x			x				2
RNF06	x										1
RNF07											0
RNF08									x		1
RNF09		x	x			x	x		x		5
RNF10					x						1

Tabela 20 - Matriz de custo para requisitos não funcionais.

Segue abaixo o total em pontos para alterar requisitos funcionais e não funcionais.

Requisitos não funcionais: 14 pontos.

Requisitos funcionais: 13 pontos.

8 GERENCIAMENTO DE REQUISITOS COM USE CASE POINTS

Nesse capítulo será realizado o gerenciamento de requisitos baseado em UCP (Use Case Point).

Primeiro passo: Classificar Atores

Unasjusted Actor Weight (UAW)

Tipo de Ator	Peso	Descrição
Ator Simples	1	Ator que somente tem contato com o projeto finalizado
Ator Médio	2	Ator que participa parcialmente dos projeto
Ator Complexo	2	Ator que participa totalmente do projeto

Tabela 21 - UAW

Utilizando o Unasjusted Actor Weight (UAW), o mesmo ator pode estar presente em vários casos de uso.

Tipo de Autor	Peso	Número de atores	Resultado
Simples	1	1	1
Médio	2	1	2
Complexo	3	2	4
Unasjusted Actor Weight (UAW)			$1+2+4 = 7$

Tabela 22 - UAW Calculado.

Segundo passo: Classificar Casos de Uso

Unadjusted Use Case Weight (UUCW).

Complexidade	Nº de Transações	Peso
Simple	<=2	5
Médio	3 a 6	10
Complexo	>6	20

Tabela 23 - UUCW.

Calcular com base nos Casos de Uso.

Complexidade	Peso	Nº de Casos de Uso	Resultado
Simple	5	2	10
Médio	10	7	70
Complexo	20	1	20
Unadjusted Use Case Weight (UUCW).			110

Tabela 24 - Unadjusted Use Case Weight (UUCW) calculado.

Terceiro passo: Pontos de caso não ajustado:

$$UAW + UUCW = 7 + 110 = 117$$

Quarto passo: Fatores técnicos

As justificativas estarão em uma tabela posterior.

Fator	Descrição	Peso	Valor	Total
F1	Cabeamento	2	5	10
F2	Qualidade do serviço (QoS)	2	5	10
F3	Equipamentos	1.5	3	4.5
F4	Protocolos Utilizados	1.5	3	4.5
F5	Facilidade de planejamento	0.5	2	1
F6	Sustentabilidade	0.5	1	0.5
F7	Recursos de adaptabilidade	0.5	0	0
F8	Capacidade	1.0	4	4
F9	Facilidade de configuração	0.5	0	0
F10	Tempo de realização	1	5	5
Total Technical Factor (TFactor)				39.5

Tabela 25 - Fatores Técnicos.

Fator	Justificativa
F1	O cabeamento deve ser executado corretamente para não influenciar o resultado.
F2	O QoS é foco do trabalho e deve ser realizado corretamente.
F3	Os equipamentos devem ser de qualidade, respeitando a disponibilidade do laboratório.
F4	Protocolos impactam diretamente a qualidade do tráfico.
F5	Impacto do planejamento não é alto no final do projeto
F6	Necessária na necessidade de substituição de pequenas partes do projeto.
F7	Conseguir alterar pequenos componente sempre que possível é algo a se pensar.
F8	Respeitar a capacidade dos equipamentos e protocolos impacta diretamente no resultado.
F9	Com uma configuração rápida poupa-se tempo do projeto.
F10	Por se tratar de um TCC o tempo é sempre observado.

Tabela 26 - Justificativas fatores técnicos.

Fator de complexidade de acordo com a tabela 25,

$$TCF = 0,6 + (0,01 \times TFactor)$$

$$TCF = 0,6 + (0,01 \times 39,5)$$

$$TCF = 0,995$$

Quinto Passo: Fatores do Ambiente

Fator	Descrição	Peso	Valor	Total
F1	Familiaridade com os equipamentos	1	1	1
F2	Capacidade análise do problema	2	4	8
F3	Motivação	1	3	3
F4	Tempo hábil	0.5	2	1
F5	Dificuldade com os protocolos	1	3	3
F6	Problemas de físicos	1	2	2
EFactor				18

Tabela 27 - Fatores do Ambiente.

Cálculo de fatores de ambiente de acordo com a tabela 27.

$$EF = 1,4 + (-0.03 \times EFactor)$$

$$EF = 1.4 + (-0.03 \times 18)$$

$$EF = \mathbf{0.86}$$

Sexto Passo: Cálculo do valor total

Tento que:

$$UWA = 7$$

$$UUCW = 110$$

$$UUCP = 117$$

$$TFactor = 0.995$$

$$EFactor = 0.86$$

Temos que:

$$UCP = UUCP \times TFactor \times EFactor$$

$$UCP = 117 \times 0.995 \times 0.86$$

$$UCP = 100.117$$

O UCP total do projeto é 100.117.

Tempo estimado = $100.117 \times 20 = 2002.338$ horas de trabalho.

9 PRIORIDADE DE REQUISITOS COM USE CASE POINTS

Neste capítulo será realizado a definição de requisitos a partir do use case points.

9.1 definindo a prioridade dos requisitos

Essenciais: RF01, RF02, RF03, RF07,

Importantes: RF06,

Desejáveis: RF04, RF05, RF08, RF09, RF10

9.2 separando os requisitos por UUCP

Simples: UC05, UC10

Médio: UC01, UC03, UC04, UC06, UC07, UC08, UC09.

Complexo: UC02

O UCP alcançado é de 100.117 o objetivo é reduzir 30%, então 70.0819. Isso será realizado retirando requisitos desejáveis. São eles UC04, UC05, RUC08, UC09, UC10.

Complexidade	Peso	Nº de Casos de Uso	Resultado
Simples	5	0	0
Médio	10	4	40
Complexo	20	1	20
Unadjusted Use Case Weight (UUCW).			60

Tabela 28 - nova tabela UUCW

9.3 Cálculos reformulados

UWA = 7
UUCW = 60
UUCP = 67

TFactor = 0.995
EFactor = 0.86

Temos que:

$UCP = UUCP \times TFactor \times EFactor$

$UCP = 67 \times 0.995 \times 0.86$

$UCP = 57.332$

O novo UCP total do projeto é 57.332.

O valor ainda menor que o esperado.

10 CONCLUSÕES

Por se tratar de um projeto baseado em uma proposta de trabalho de conclusão de curso, as ideias entorno do objeto a ser estudado ainda estão meio cruas ainda sobre o que o projeto pode abranger ou não. Isso reflete nesse trabalho que parece meio simples raso sobre os requisitos que foram abordados.

Partes como dar prioridades para requisitos, se tornam mais difíceis com ideias abstrata, alguns requisitos inicialmente eram prioritários, mas um tempo depois caíam na prioridade por aparecerem outros com maior emergência.

Definir dependências entre requisitos também é uma tarefa arduosa, pois inicialmente todos os requisitos influenciam todos, enxergar essa linha tênue é um trabalho que custou alguns dias e também deve ser considerado para trabalhos futuros.

No geral o trabalho acrescentou bastante na visão do meu projeto de TCC e mostrar que não é simples definir como deve ser feito e o que não deve ser.

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SITOLINO, C. L. VoIP: UM estudo experimental. 2001. 74 f. Dissertação (MESTRE EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO) — UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, PORTO ALEGRE, 2001.

SMETANA george marcel m. a. Ipv4 e ipv6. v. 1, p. 20, acessado em 2019.

PHONPHOEM, A.; JANSANG, A. A simple network management architecture for supporting network administrator and qos requirements. 15th international conference on Computer communication, v. 1, p. 10, 2001.

ALVES, R. D. C.; MATOS, T. S. D. Planejamento de uma infraestrutura de rede hierárquica utilizando boas práticas de implementação. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2016.

BARBOSA, G. Implementação DE UMA ESTRUTURA DE REDE USANDO O MODELO HIERÁRQUICO. 2012. 40 f. Dissertação (especialista em Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Redes) — UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba, 2012.

BARRETO, J. dos S. Um Modelo de Migração de Ambiente IPv4 para IPv6 em uma Rede Acadêmica Heterogênea. Marco 2015. 145 f.

BARROS, D. B. D. ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROTOCOLOS DE SINALIZAÇÃO UTILIZADOS EM TELEFONIA CORPORATIVA NO AS-TERISK. 2013. 86 f. Dissertação (Especialista em Configuração e Gerenciamento de Servidores e Equipamentos de Redes)

BRAGA, J. R. Como a convergência de protocolos reduz o custo e facilita o gerenciamento da infraestrutura do datacenter. p. 21, 2017.

CALLADO GABRIEL FERNANDES, A. S. R. B. D. S. A.; KELNER., J. Construção de redes de voz sobre ip. Minicursos: 25º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos, p. 49, 2007

CARVALHO, M. S. R. M. de. A trajetória da Internet no Brasil: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança. Setembro 2006. 239 dissertações (Mestre em ciências de engenharia de sistemas e computação)

CHAVES, M. H. P. C. ANALISE DE ESTADO DE TRÁFEGO DE REDES TCP/IP PARA APLICAÇÃO EM DETECÇÃO DE INTRUSÃO. Setembro 2002. 174 f. Dissertação (Mestre em computação aplicada)

CONLAN, P. J. Cisco Network Professional's Advanced Internetworking Guide (CCNP Certification Guide).

CROCETTI, H. L. O IMPACTO DO QOS NAS COMUNICAÇÕES VOIP. Dissertação (Mestrado) — UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2012.

DIAS, B. Z.; JUNIOR, N. A. Evolução do padrão ethernet. p. 15, 2002.

APÊNDICE A – Título do Apêndice

Elemento opcional, que consiste em texto ou documento elaborado pelo autor, a fim de complementar sua argumentação, sem prejuízo da unidade nuclear do trabalho.

Os apêndices devem ser identificados por letras maiúsculas consecutivas, seguidas de travessão e respectivo título.

ANEXO A – Título do Anexo

Elemento opcional, que consiste em texto ou documento não elaborado pelo autor, que serve de fundamentação, comprovação e ilustração.

Os anexos devem ser identificados por letras maiúsculas consecutivas, seguidas de travessão e respectivo título.