



# **Análise de Usabilidade e Análise de Fiabilidade**

ANADI

2018 / 2019

**1161155 Hugo Daniel Gonçalves Fernandes**

**1120608 Norberto João Gomes Lopes de Sousa**



# Resumo

Este relatório foi elaborado no âmbito da cadeira de Análise de Dados em Informática (ANADI) do segundo semestre do terceiro ano da Licenciatura em Engenharia Informática no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP).

Neste relatório é feita a análise de usabilidade dos dados que obtivemos através do nosso inquérito sobre as aplicações Glovo e Uber Eats, é também feita análise de fiabilidade de um conjunto de dados de acesso à VPN dos servidores do departamento de engenharia informática (DEI). Todos os dados apresentados são calculados utilizando a linguagem R, assim como todos os gráficos são gerados usando R e o programa RStudio, a interpretação dos dados é feita posteriormente. As tabelas são criadas utilizando valores obtidos através do R.

# Índice

<b>1</b>	<b><i>Análise de Usabilidade - Introdução.....</i></b>	<b>9</b>
1.1	Enquadramento/Contexto .....	9
1.2	Descrição do Problema.....	10
1.3	Estrutura da Análise .....	10
<b>2</b>	<b><i>Análise dos dados do inquirido .....</i></b>	<b>11</b>
2.1	Género .....	11
2.2	Idade dos inquiridos.....	12
2.3	Utilização das aplicações .....	13
2.4	Aplicação favorita .....	14
<b>3</b>	<b><i>Análise dos dados - Glovo.....</i></b>	<b>15</b>
3.1	Considera o uso da Glovo intuitivo?.....	15
3.2	Considera fácil encontrar os produtos que procura? .....	16
3.3	Como classifica a qualidade da aplicação? .....	17
3.4	Como classifica a qualidade do serviço? .....	18
3.5	Quão frequentemente utiliza a aplicação? .....	19
<b>4</b>	<b><i>Análise dos dados – Uber Eats .....</i></b>	<b>20</b>
4.1	Considera o uso da Uber Eats intuitivo? .....	20
4.2	Considera fácil encontrar os produtos que procura? .....	21
4.3	Como classifica a qualidade da aplicação? .....	22
4.4	Como classifica a qualidade do serviço? .....	23
4.5	Quão frequentemente utiliza a aplicação? .....	24
<b>5</b>	<b><i>Análise de Usabilidade - Conclusão.....</i></b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b><i>Análise de Fiabilidade .....</i></b>	<b>27</b>
6.1	Enquadramento/Contexto .....	27
6.2	Descrição do Problema.....	28
6.3	Estrutura da Análise .....	28
<b>7</b>	<b><i>Análise dos dados da VPN .....</i></b>	<b>29</b>

<b>7.1</b>	<b>Exercício 1 .....</b>	<b>29</b>
<b>7.2</b>	<b>Exercício 2 - Análise de disponibilidade.....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Anexo 1 – Questionário .....</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Anexo 2 – Tabelas Excel.....</b>	<b>53</b>

# Índice de Figuras

Figura 1 - Género Gráfico Circular .....	11
Figura 2 – Género Gráfico de Barras.....	11
Figura 3 - Idade Gráfico Circular .....	12
Figura 4 - Idade Gráfico de Barras .....	12
Figura 5 – Utilização Gráfico Circular .....	13
Figura 6 – Utilização Gráfico de Barras .....	13
Figura 7 – App Favorita Gráfico Circular .....	14
Figura 8– App Favorita Gráfico de Barras .....	14
Figura 9 – Glovo: Intuitividade Gráfico Circular .....	15
Figura 10 – Glovo: Intuitividade Gráfico de Barras .....	15
Figura 11 – Glovo: Facilidade da procura Gráfico Circular .....	16
Figura 12 – Glovo: Facilidade da procura Gráfico de Barras.....	16
Figura 13 – Glovo: Qualidade da aplicação Gráfico de Barras .....	17
Figura 14 – Glovo: Qualidade da aplicação Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot) .....	17
Figura 15 – Glovo: Qualidade de Serviço Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot) .....	18
Figura 16 – Glovo: Qualidade de Serviço Gráfico de Barras .....	18
Figura 17 – Glovo: Frequência de Utilização Gráfico Circular .....	19
Figura 18 – Glovo: Frequência de Utilização Gráfico de Barras .....	19
Figura 19 – Uber Eats: Intuitividade Gráfico Circular .....	20
Figura 20 – Uber Eats: Intuitividade Gráfico de Barras .....	20
Figura 21– Uber Eats: Facilidade da Procura Gráfico de Barras.....	21
Figura 22 – Uber Eats: Facilidade da Procura Gráfico Circular.....	21
Figura 23 – Uber Eats: Qualidade da Aplicação Gráfico de Barras.....	22
Figura 24 - Uber Eats: Qualidade da Aplicação Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot) .....	22
Figura 25 – Uber Eats: Qualidade de Serviço Gráfico de Barras .....	23

<b>Figura 26– Uber Eats: Qualidade de Serviço Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot) ...</b>	<b>23</b>
<b>Figura 27– Uber Eats: Frequência de Utilização Gráfico de Barras .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 28 – Uber Eats: Frequência de Utilização Gráfico Circular .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 29 – Função da Fiabilidade 1 de Janeiro .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 30 – Função da Fiabilidade 1 de Fevereiro.....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 31 - Mensagem de output do T-test para a média de falhas de dez17 do vsrv16 ....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 32 – Output do teste de Levene e do subsequente t-test.....</b>	<b>49</b>

# Índice de Tabelas

Tabela 1 – Todos os servidores, Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas) .....	29
Tabela 2 – Todos os servidores, Todos os dados, Tempo entre falhas.....	29
Tabela 3 – Todos os servidores, Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas) .....	30
Tabela 4 – Todos os servidores, Ano de 2017, Tempo entre falhas .....	30
Tabela 5 – Todos os servidores, Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas) .....	30
Tabela 6 – Todos os servidores, Ano de 2018, Tempo entre falhas .....	30
Tabela 7 – Todos os servidores, Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas) ...	31
Tabela 8 – Todos os servidores, Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas .....	31
Tabela 9 – Para cada Protocolo, Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas) .....	32
Tabela 10 – Para cada Protocolo, Todos os dados, Tempo entre falhas .....	32
Tabela 11 – Para cada Protocolo, Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas) .....	33
Tabela 12 – Para cada Protocolo, Ano de 2017, Tempo entre falhas.....	33
Tabela 13 – Para cada Protocolo, Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas) .....	34
Tabela 14 – Para cada Protocolo, Ano de 2018, Tempo entre falhas.....	34
Tabela 15 – Para cada Protocolo, Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas)	35
Tabela 16 – Para cada Protocolo, Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas .....	35
Tabela 17 – Para cada Servidor, Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas).....	36
Tabela 18 – Para cada Servidor, Todos os dados, Tempo entre falhas .....	36
Tabela 19 – Para cada Servidor, Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas) .....	37
Tabela 20 – Para cada Servidor, Ano de 2017, Tempo entre falhas.....	37
Tabela 21 – Para cada Servidor, Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas) .....	38
Tabela 22 – Para cada Servidor, Ano de 2018, Tempo entre falhas.....	38
Tabela 23 – Para cada Servidor, Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas)...	39
Tabela 24 – Para cada Servidor, Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas .....	39

<b>Tabela 25 – Combinações de Serv. E Prot., Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas)</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 26 – Combinações de Serv. E Prot., Todos os dados, Tempo entre falhas</b>	<b>40</b>
<b>Tabela 27 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas)</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 28 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2017, Tempo entre falhas</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 29 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas)</b>	<b>42</b>
<b>Tabela 30 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2018, Tempo entre falhas</b>	<b>42</b>
<b>Tabela 31 – Combinações de Serv. E Prot., Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas)</b>	<b>43</b>
<b>Tabela 32 – Combinações de Serv. E Prot., Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas</b>	<b>44</b>



# 1 Análise de Usabilidade - Introdução

Neste trabalho tendo nos sido dado as opções de escolher entre duas aplicações de entrega de comida ao domicílio ou duas aplicações de serviços de táxi, foi decidido que faríamos para as duas aplicações de entrega de comida, nomeadamente, a Glovo e a Uber Eats. Os dados que adquirimos de forma a realizar a análise de usabilidade são provenientes de um questionário feito utilizando a plataforma Google Forms, que divulgamos através das redes sociais.

## 1.1 Enquadramento/Contexto

Neste trabalho vamos analisar a usabilidade de um sistema computacional interativo (SCI). Um SCI é composto por dois componentes, um componente computacional e um componente comunicacional, sendo que ao desenvolver o componente computacional é preciso ter em consideração as funcionalidades que vão ser implementadas e a usabilidade de cada uma destas, isto é, o grau de eficiência e o quão adequada a funcionalidade é para a tarefa em causa.

A análise de usabilidade é composta por quatro componentes, definir os objetivos da análise, guia da sessão de avaliação que indica como será feita a aquisição dos dados para a análise, sessão de avaliação e o inquérito.

Neste trabalho de forma a conseguirmos respostas ao inquérito, tivemos que simplificar o máximo possível o processo, optamos assim por não incluir uma sessão de avaliação durante a qual fosse pedido ao inquirido que instalasse ou corresse as aplicações, porque se tal fosse o caso teríamos um número de respostas muito reduzido, contudo para nos certificarmos que as pessoas que respondiam ao inquérito conheciam, ou já tinham utilizado, pelo menos uma das aplicações, inserimos uma questão que pergunta isso mesmo, em que se o inquirido responder que nunca usou nenhuma das duas o inquérito termina para ele, porque necessitávamos que ele tenha utilizado uma delas para nos dar a sua opinião sobre as funcionalidades da aplicação.

Ao criar o inquérito é necessário ter em consideração alguns pontos chave e como os averiguar através das perguntas, como, por exemplo, quem são os utilizadores da aplicação, outros pontos que seria relevante averiguar eram:

- Tarefas normalmente executadas na aplicação.
- Nível de aprendizagem necessário para realizar as tarefas.

- Onde são desempenhadas as tarefas (p.e. escola, casa, hospital).
- Quão frequentemente são realizadas as tarefas.
- Restrições temporais ao utilizador.
- Procedimento para caso de algo correr mal.

Após a recolha de dados deverá ser utilizada uma forma de graficamente demonstrar os dados, neste caso para ANADI a ferramenta utilizada é o R e o RStudio. Utilizando estes gráficos deverá ser escrita uma análise dos resultados que se podem observar nos gráficos.

## 1.2 Descrição do Problema

Na atualidade a usabilidade de uma aplicação é um dos fatores mais importantes para os utilizadores, é uma área que as empresas não podem negligenciar, porque facilmente um competidor pode aparecer com uma ideia de negócio semelhante, mas uma melhor execução no que diz respeito à plataforma que oferecem.

A Glovo e a Uber Eats são duas empresas que fazem parte das mesmas áreas de atividade, e ambas possuem uma aplicação disponível para dispositivos móveis android ou iOS. Qualquer pessoa pode utilizá-las desde que tenha um cartão para pagar a encomenda, podem também ser usados cartões gerados por MB Way.

Esta análise visa comparar a opinião das pessoas em relação a estas duas aplicações, no que diz respeito à usabilidade, através de perguntas sobre a sua preferência entre as duas, facilidade de utilização, satisfação e frequência de uso.

## 1.3 Estrutura da Análise

Primeiramente nesta análise, iremos ver e tirar conclusões sobre os dados obtidos que dizem respeito aos inquiridos, como, por exemplo, idade e aplicação favorita.

De seguida iremos analisar os dados obtidos sobre as aplicações da Glovo e da Uber Eats e tirar as conclusões apropriadas para cada um dos casos individuais.

Para terminar iremos correlacionar as conclusões e dados de cada um dos pontos anteriores nas conclusões.

## 2 Análise dos dados do inquirido

Neste capítulo são analisadas as respostas dadas às perguntas sobre o inquirido, que não dizem respeito a nenhuma das duas aplicações em particular.

### 2.1 Género

A primeira pergunta do nosso inquérito questiona o inquirido sobre o seu género, os resultados são apresentados na Figura 1 e na Figura 2, respetivamente, no formato de gráfico circular e gráfico de barras.

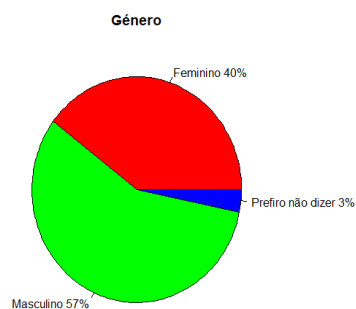


Figura 1 - Género Gráfico Circular

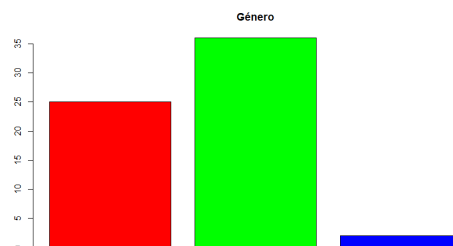
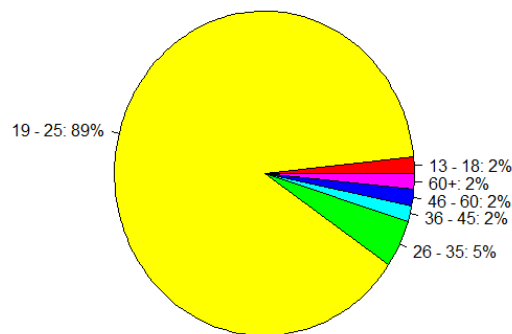


Figura 2 – Género Gráfico de Barras

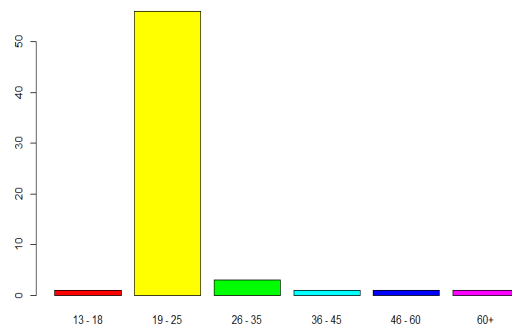
Os resultados mostram que a maioria dos inquiridos eram do sexo masculino (57%), o resultado está dentro do espetável tendo em consideração que muitas das respostas foram feitas por membros do grupo de engenharia informática do ISEP no Facebook, sendo que as restantes foram pessoas que viram o inquérito partilhado nas redes sociais. Neste caso específico acreditamos que tanto o gráfico circular como o gráfico de barras demonstram bem os resultados obtidos, considerando que o gráfico de barras é mais facilmente notada a discrepância entre as hipóteses e no gráfico circular os valores são mais facilmente interpretados.

## 2.2 Idade dos inquiridos

Em seguida inquirimos sobre a idade dos que participaram, nós esperamos uma população bastante jovem tendo em conta que a maioria das respostas são provenientes de membros do curso.



*Figura 3 - Idade Gráfico Circular*

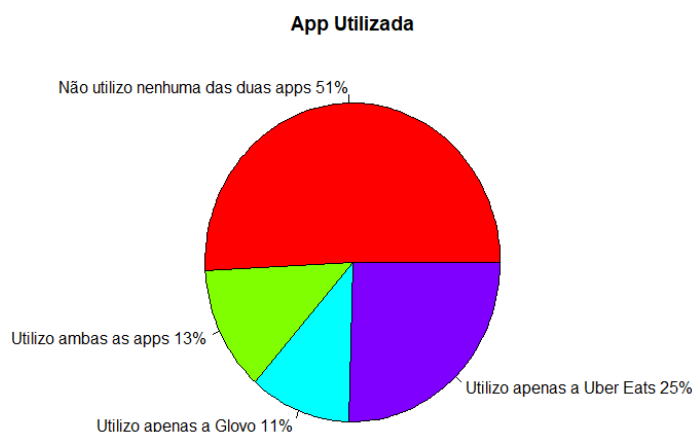


*Figura 4 - Idade Gráfico de Barras*

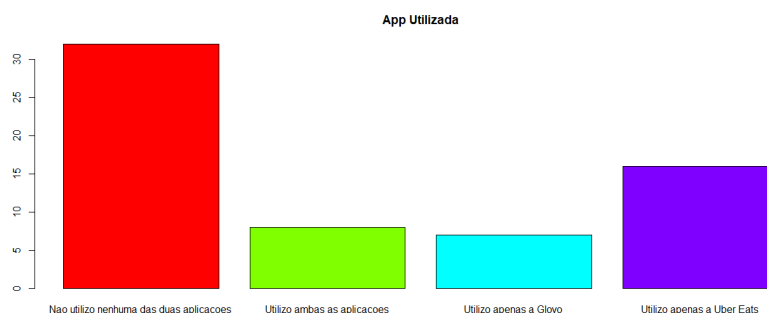
Tal como nós prevíamos os dados indicam que uma enorme parte dos inquiridos são jovens entre os 19 e os 25 anos (89%). Neste caso específico como a diferença é enorme acreditamos que o melhor gráfico para representar os resultados seria o gráfico circular porque permite mais facilmente perceber as percentagens de cada uma das faixas etárias.

## 2.3 Utilização das aplicações

Após registar os dados pessoais dos inquiridos questionamos sobre a utilização das aplicações, isto para podermos não só determinar a mais utilizada mas para podermos redirecionar as pessoas para a próxima parte do inquérito, caso apenas conheçam uma aplicação serão direcionados para as perguntas dessa, se responderem que utilizam as duas serão redirecionados para uma pergunta sobre a que preferem.



*Figura 5 – Utilização Gráfico Circular*

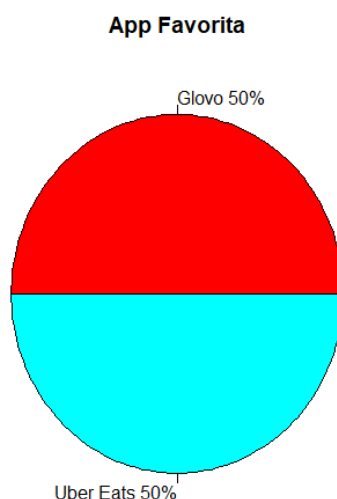


*Figura 6 – Utilização Gráfico de Barras*

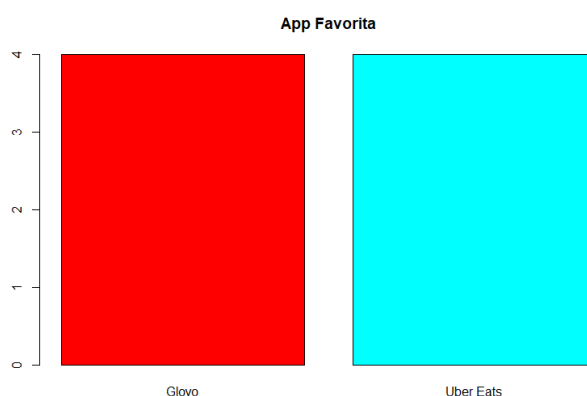
Podemos ver que a maioria das pessoas que respondeu ao inquérito não utiliza nenhuma das duas aplicações e que entre as duas aplicações a que é utilizada por mais pessoas é a Uber Eats, vemos também que mais pessoas utilizam ambas as aplicações do que pessoas que apenas utilizam a Glovo. Neste caso ambos os gráficos são boas formas de representar os resultados.

## 2.4 Aplicação favorita

As pessoas que na pergunta anterior responderam que utilizam ambas as aplicações foram direcionadas para uma pergunta para escolher a favorita entre as duas, a que escolherem será a aplicação sobre a qual terão de responder a perguntas.



*Figura 7 – App Favorita Gráfico Circular*



*Figura 8– App Favorita Gráfico de Barras*

As respostas a esta pergunta foram perfeitamente divididas, nós achamos que estes dados pudessem estar incorretos, mas após verificarmos concluímos que o reduzido número de respostas a esta resposta causou a inexistência de uma diferença em percentagens, apenas 8 inquiridos responderam a esta pergunta, devido ao facto que ela apenas era apresentada a quem respondia que utilizava as duas aplicações.

### 3 Análise dos dados - Glovo

#### 3.1 Considera o uso da Glovo intuitivo?

A primeira pergunta que fizemos sobre cada uma das aplicações foi se o inquirido considera a utilização da aplicação intuitiva, sendo que isto é um dos pontos mais importantes da usabilidade.

Glovo - Diria que a aplicacao pode se dizer intuitiva?

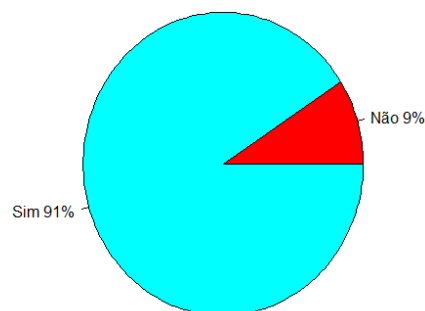


Figura 9 – Glovo: Intuitividade Gráfico Circular

Glovo - Diria que a aplicacao pode se dizer intuitiva?

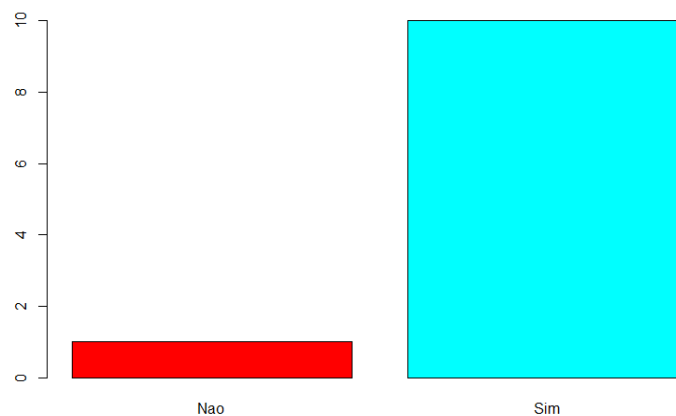


Figura 10 – Glovo: Intuitividade Gráfico de Barras

Como podemos ver pelos gráficos a esmagadora maioria dos inquiridos sobre a Glovo considera a aplicação intuitiva o que é um ponto bastante positivo em termos da sua usabilidade. O gráfico que acreditamos que é melhor para demonstrar estes dados seria o gráfico circular porque permite uma melhor comparação dos valores.

### 3.2 Considera fácil encontrar os produtos que procura?

Sendo que ambas as aplicações são feitas para encomendar comida conseguir encontrar a refeição que se quer é bastante importante, como tal perguntamos aos utilizadores se consideram fácil encontrar os produtos que querem na aplicação.

Glovo - Foi fácil encontrar os produtos que procura?

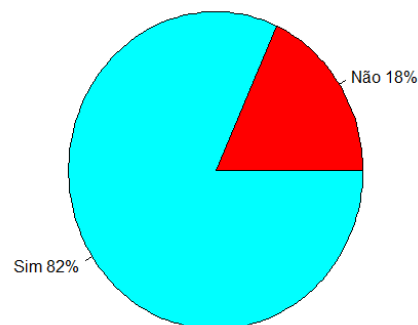


Figura 11 – Glovo: Facilidade da procura Gráfico Circular

Glovo - Foi fácil encontrar os produtos que procura?

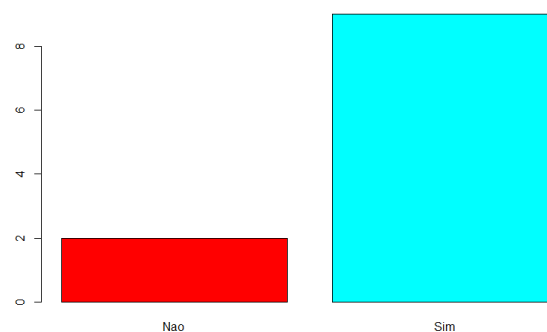


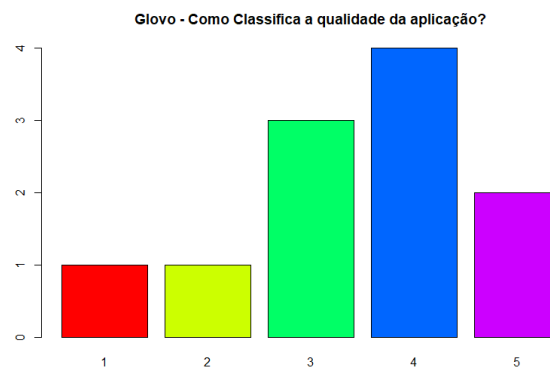
Figura 12 – Glovo: Facilidade da procura Gráfico de Barras

Podemos ver pelos resultados que apenas uma pequena percentagem das pessoas não encontraram o que esperavam, tendo em conta que muitas cadeias de restaurantes têm acordos únicos com a Glovo ou com a Uber Eats, é normal alguns produtos não estarem em cada uma das aplicações. Ambos os gráficos ilustram bem os resultados obtidos.

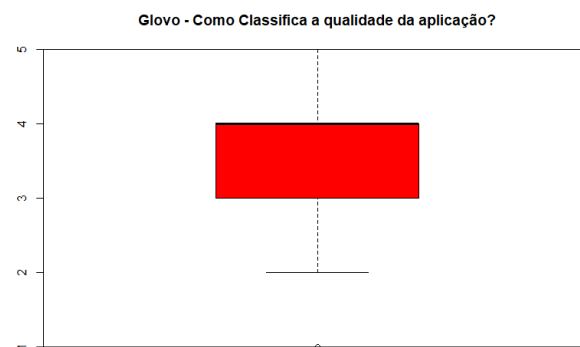


### 3.3 Como classifica a qualidade da aplicação?

Pedimos aos inquiridos para classificar de 1 a 5 a qualidade da aplicação.



*Figura 13 – Glovo: Qualidade da aplicação Gráfico de Barras*



*Figura 14 – Glovo: Qualidade da aplicação Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot)*

Ao analisar as respostas na figura 15 podemos ver que a média das respostas é próxima de 4 sendo que a maioria das respostas estão concentradas entre 3 e 4, o que podemos dizer que é uma classificação positiva. Nesta situação o gráfico que nos fornece informação mais útil seria o Boxplot da figura 14 que nos indica melhor a concentração das respostas.

### 3.4 Como classifica a qualidade do serviço?

Para além da qualidade da aplicação pedimos para avaliarem o serviço prestado.

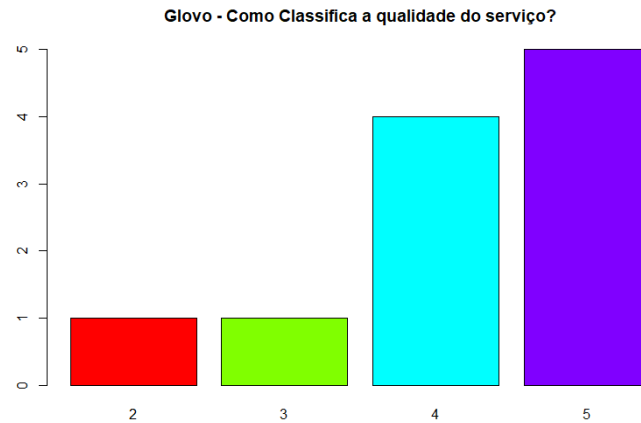


Figura 16 – Glovo: Qualidade de Serviço Gráfico de Barras

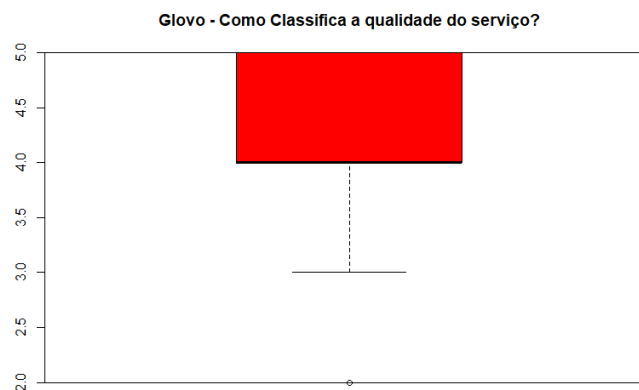
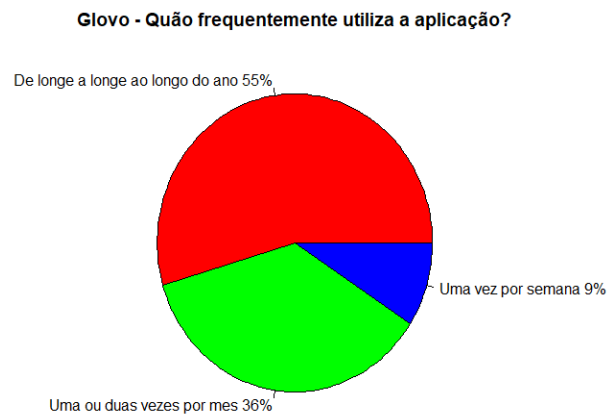


Figura 15 – Glovo: Qualidade de Serviço Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot)

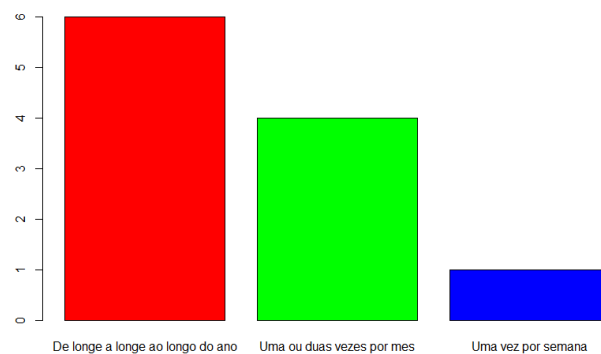
Podemos ver pelos resultados apresentados que a impressão deixada nos clientes pelo serviço foi bastante positiva vindo que a média das respostas é à volta de 4 e que a maioria delas foi entre 4 e 5 (figura 16). O gráfico mais indicado para analisar estes dados seria o diagrama de extremos e quartis.

### 3.5 Quão frequentemente utiliza a aplicação?

Por último questionamos as pessoas quão frequentemente costumam utilizar a aplicação, de forma a saber se a população que respondeu ao nosso inquérito utiliza muito as aplicações que avaliaram.



*Figura 17 – Glovo: Frequência de Utilização Gráfico Circular*



*Figura 18 – Glovo: Frequência de Utilização Gráfico de Barras*

Podemos ver nas respostas que a maioria das pessoas que respondeu apenas utiliza a aplicação muito raramente, sendo assim de certa forma menos informada a sua avaliação da aplicação, e notamos também que não houve respostas que indicassem que algum dos inquiridos usasse múltiplas vezes por semana a aplicação

## 4 Análise dos dados – Uber Eats

### 4.1 Considera o uso da Uber Eats intuitivo?

Tal como com as perguntas sobre a Glovo a primeira pergunta que fazemos ao inquirido é se considera a aplicação intuitiva, para podermos relacionar os resultados com a sua usabilidade.

Uber Eats - Diria que a aplicação pode se dizer intuitiva?

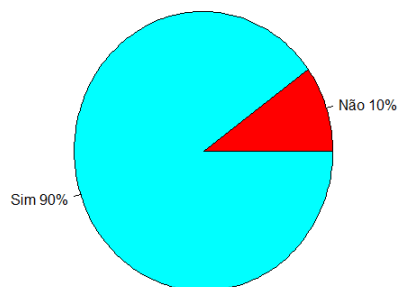


Figura 19 – Uber Eats: Intuitividade Gráfico Circular

Uber Eats - Diria que a aplicação pode se dizer intuitiva?

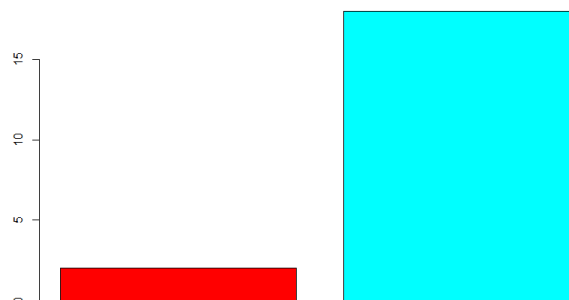


Figura 20 – Uber Eats: Intuitividade Gráfico de Barras

Notamos imediatamente que os inquiridos consideram a aplicação intuitiva tendo 90% dos votos sido “Sim”. Assim como na secção da Glovo podemos ver que o gráfico circular apresenta melhor a diferença entre os dados.

## 4.2 Considera fácil encontrar os produtos que procura?

Como dito previamente no negócio de entrega de comida os produtos que se podem comprar são muito importantes, por isso perguntamos ao inquirido se tem problemas em encontrar os produtos que pretende na aplicação.

Uber Eats - Foi fácil encontrar os produtos que procura?

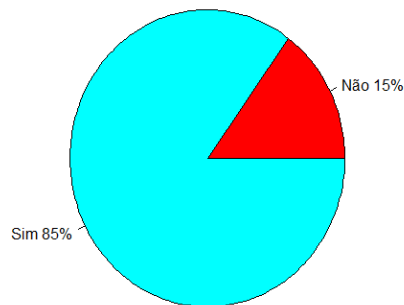


Figura 22 – Uber Eats: Facilidade da Procura Gráfico Circular

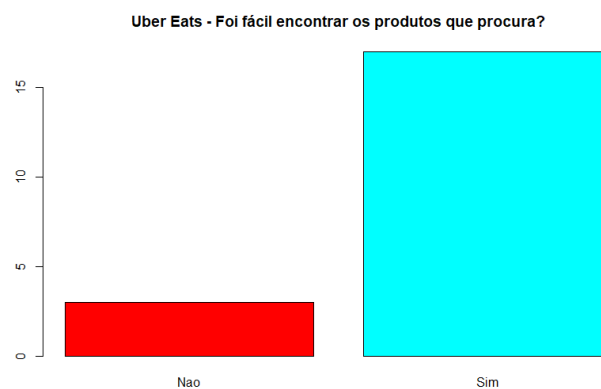
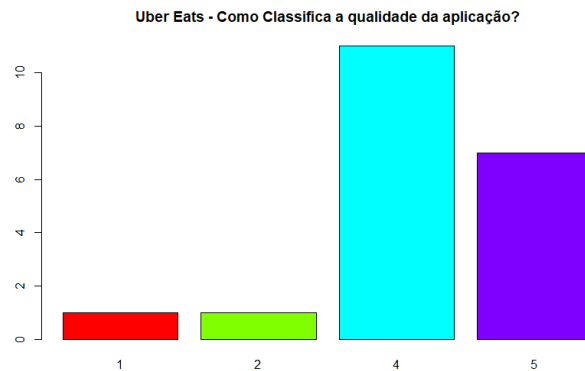


Figura 21– Uber Eats: Facilidade da Procura Gráfico de Barras

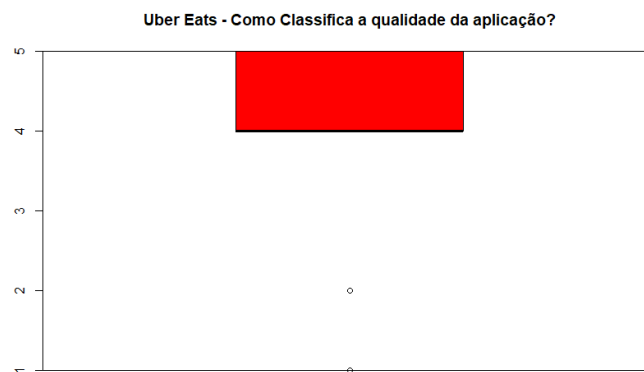
Mais uma vez vemos resultados muito próximos dos da Glovo, contudo com mais respostas, ambos indicam que existem algumas pessoas que não encontram o que querem, contudo, a grande maioria consegue encontrar os produtos que procura e quer encomendar.

### 4.3 Como classifica a qualidade da aplicação?

Assim como com a Glovo pedimos aos inquiridos para avaliar de 1 a 5 a qualidade da aplicação.



*Figura 23 – Uber Eats: Qualidade da Aplicação Gráfico de Barras*



*Figura 24 - Uber Eats: Qualidade da Aplicação Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot)*

Podemos ver que os valores que a aplicação da Uber Eats recebeu estão maioritariamente concentrados entre 4 e 5, sendo que a média é 4. Estes resultados são notavelmente superiores aos da Glovo. Tal como nas perguntas das da Glovo o gráfico que acreditamos que traz mais valor a este tipo de dados é a figura 24 (Boxplot).

## 4.4 Como classifica a qualidade do serviço?

Pedimos ao inquirido para avaliar a qualidade do serviço da Uber Eats de 1 a 5.

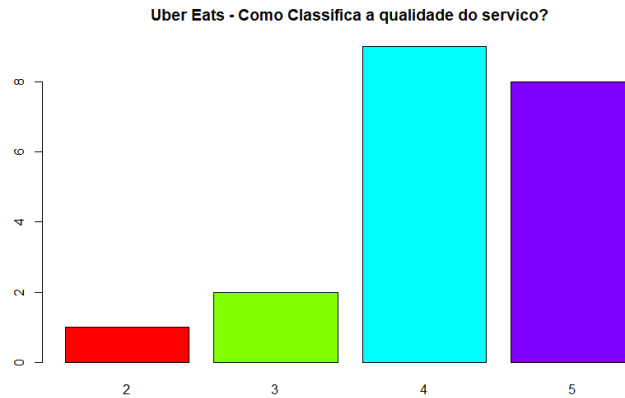


Figura 25 – Uber Eats: Qualidade de Serviço Gráfico de Barras

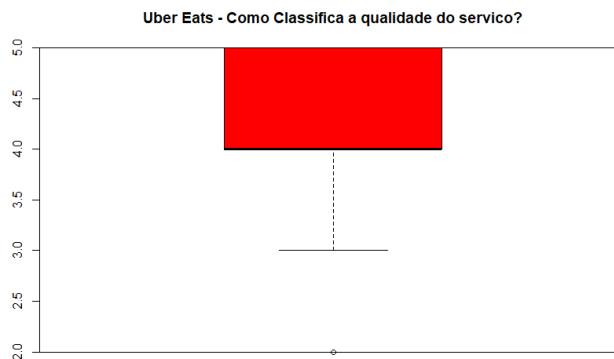


Figura 26– Uber Eats: Qualidade de Serviço Diagrama de Extremos e Quartis (Boxplot)

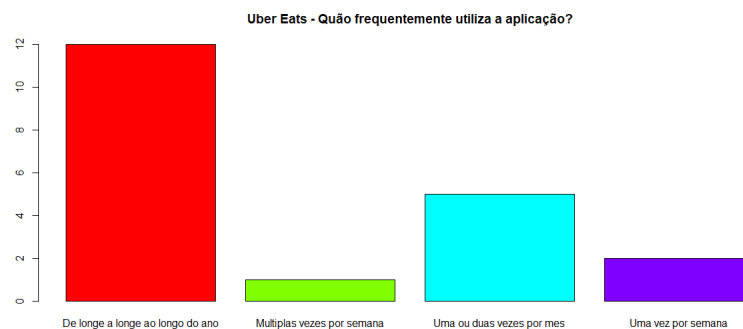
Comparando com os resultados da Glovo podemos ver que são bastante próximos, com ambas as médias de 4 e respostas contidas maioritariamente entre 4 e 5. O gráfico que nos indica mais informação é mais uma vez o Boxplot.

## 4.5 Quão frequentemente utiliza a aplicação?

Por fim perguntou-se sobre a frequência com que os inquiridos utilizam as aplicações.



*Figura 28 – Uber Eats: Frequência de Utilização Gráfico Circular*



*Figura 27– Uber Eats: Frequência de Utilização Gráfico de Barras*

Notamos que em termos de percentagem, os resultados da Uber Eats mostram uma maior percentagem de pessoas que apenas utilizam uma ou outra vez por ano, que a Glovo, contudo mostram também uma maior percentagem de pessoas que encomenda uma vez por semana, assim como também mostram uma resposta que indica que encomenda múltiplas vezes por semana.



## 5 Análise de Usabilidade - Conclusão

A partir das respostas obtidas podemos concluir que ambas as aplicações são apreciadas por quem as usa, sendo que em ambos os casos foram classificados com uma média de 4, fáceis de utilizar pela esmagadora maioria das pessoas, ambas tendo também uma quantidade vasta de produtos e ser fácil encontrá-los na aplicação por fim ambas têm um bom serviço.

Analisando os dados dos inquiridos primeiro podemos ver que a maioria dos utilizadores é masculino (57%), e quase a totalidade das respostas vem de pessoas na faixa etária de 19 a 25 anos, isto é, devido à divulgação do nosso inquérito ter sido maioritariamente feita no grupo de informática do ISEP, com partilhas também nas nossas páginas pessoais. Podemos ver que a quantidade de pessoas que apenas utiliza a Uber Eats é o dobro da quantidade de pessoas que utiliza apenas a Glovo, contudo vemos também que dentro dos 13% de pessoas que utilizam ambas a preferência ficou perfeitamente dividida entre as duas, em 50% cada uma das hipóteses, indicando que enquanto a Uber Eats é claramente a mais popular, comparando as duas os resultados obtidos são semelhantes.

Comparando diretamente as respostas a cada pergunta, podemos ver que na pergunta de intuitividade ambas as aplicações tiveram muito bons resultados diferindo apenas em 1% entre elas, que para o número de respostas que este inquérito teve é próximo de negligenciável. Vemos o mesmo na pergunta sobre a facilidade de encontrar produtos, com a Glovo a ter 82% das respostas como 'Sim' e a Uber Eats a ter 85% das respostas como 'Sim'. Onde podemos pela primeira vez notar uma diferença mais significativa é na pergunta sobre a qualidade da aplicação, nesta pergunta como dito previamente utilizamos a representação gráfica dos Boxplots para concluirmos que a maioria das respostas sobre a Glovo se encontram entre 3 e 4 e resultam numa média próxima de 4, contudo a Uber Eats apresenta melhores resultados, mostrando que a maioria das respostas se encontra entre 4 e 5 e com praticamente nenhuma resposta a baixo de 4, enquanto ambas obtêm um ponto médio de 4 a Uber Eats mostra um melhor intervalo nas suas respostas mais frequentes. Em relação à qualidade de serviços podemos ver mais uma vez resultados muito semelhantes, desta vez não só em média, mas também no intervalo das respostas, ambas as aplicações coincidem. Por fim, em relação à frequência de utilização, vemos valores que inicialmente parecem indicar uma superioridade da Glovo, devido a menos pessoas que raramente usam, contudo ao observar os dados da Uber Eats podemos ver que apesar de ter uma maior percentagem de pessoas que utilizam raramente a aplicação, tem uma maior percentagem de pessoas que utilizam uma vez por semana e também possui uma resposta de utilização extremamente

frequente (mais que uma vez por semana), acreditamos portanto que estes dados como são de uma amostra muito reduzida de pessoas não são definitivos nesta questão em específico, contudo vemos que os dados reais não devem ser muito diferentes de uma para a outra aplicação.

Através das respostas obtidas podemos reconhecer que ambas as aplicações são consideradas intuitivas e fáceis de usar, sendo a qualidade de serviço e a qualidade das aplicações em si elevadas, contudo a frequência de utilização, demonstrando valores de 55% e 60% de utilização rara, podia ser melhorada.

## 6 Análise de Fiabilidade

A segunda parte deste trabalho é a análise de fiabilidade do serviço de VPN do Departamento de Engenharia Informática (DEI), através dos dados de início, fim, protocolo, servidor e duração das sessões de 2016 a 2019.

### 6.1 Enquadramento/Contexto

A fiabilidade ou confiabilidade é a probabilidade de um determinado software operar corretamente, isto é, sem falhas durante um determinado período.

A fiabilidade engloba diversos pontos, desde disponibilidade a segurança no funcionamento e segurança contra falhas. É uma forma sólida de avaliar a integridade, a qualidade, a robustez e a tolerância a falhas de um sistema ou software específico.

Em relação a software a fiabilidade pode ser garantida por testes, múltiplos de testes diferentes ao longo de todo o processo de produção, apenas assim se pode descobrir erros de funcionamento e falhas, para serem corrigidas sem nunca chegarem ao produto final. Um outro ponto de elevada importância é a disponibilidade do serviço, esta pode ser calculada através de uma fórmula que relaciona o tempo médio até à ocorrência de falhas (*Mean Time to Failure*, MTTF) e o tempo médio de reparação (*Mean Time to Repair*, MTTR).

---

$$\text{Disponibilidade} = ((\text{MTTF})/(\text{MTTF}+\text{MTTR})) * 100\%$$

---

A disponibilidade pode também ser adquirida sem usar o tempo médio de reparação, se utilizarmos o tempo médio entre falhas (*Mean Time Between Failures*, MTBF), que é obtido somando o MTTF e o MTTR, contudo em situações como o caso dos dados da VPN o MTTR não se consegue obter, contudo conseguimos calcular o MTBF através dos dados. A fórmula para calcular a disponibilidade passa assim a ser:

---

$$\text{Disponibilidade} = (\text{MTBF}/\text{MTBF}) * 100\%$$

---

### 6.1.1 Tipos de Testes Estatísticos

No âmbito desta análise de fiabilidade múltiplos tipos diferentes de testes estatísticos foram feitos, neste tópico descrevemos alguns deles.

Testes de hipótese – O teste de hipótese permite determinar entre duas hipóteses a correta, neste caso essas duas hipóteses seriam a hipótese nula ( $H_0$ ) e a hipótese alternativa ( $H_1$ ). Podem ser bilaterais ou unilaterais, sendo que bilaterais admitem as possibilidades à esquerda ou à direita do valor de  $H_0$  e os unilaterais admitem um dos dois lados, esquerda ou direita.

T-test – É um tipo de teste de hipótese que é usado na aliena 2.c) e 2.d), para aceitar ou não uma hipótese nula sendo a distribuição de teste t de Student.

Levene – É um teste que compara médias provenientes de dois conjuntos de dados para determinar se os conjuntos são ou não iguais.

## 6.2 Descrição do Problema

Como dito previamente, esta análise diz respeito ao serviço de VPN dos servidores do DEI, este serviço é crucial para os alunos do DEI em muitas das suas cadeiras, como tal, o seu funcionamento tem de ser consistente e o número de falhas deve ser o mais baixo possível e menos frequente possível, enquanto também seguro para proteger as informações dos trabalhos.

De forma a analisarmos o funcionamento do serviço vamos analisar os dados que nos foram fornecidos relativos às sessões, e através de cálculos estatísticos tirar conclusões desses mesmos.

## 6.3 Estrutura da Análise

Esta análise será estruturada de acordo com as alíneas presentes no enunciado, nomeadamente, exercício 1.a) - c) e 2.a) – f). Serão mostradas tabelas representativas dos resultados obtidos em cada uma das alíneas, não na sua totalidade porque seriam demasiado grandes, e feito um comentário breve sobre o que nos transmitem os dados, sendo que as conclusões serão desenhadas na alínea 2.f). A filtragem dos resultados de acordo com os requisitos de cada alínea foi feita com recurso em código R e RStudio.

## 7 Análise dos dados da VPN

### 7.1 Exercício 1

Este exercício pede-nos para filtrar os dados de três formas antes de aplicar as restrições de cada alínea, contudo devido a problemas de execução não conseguimos realizar o primeiro destes tipos de filtragem, nomeadamente, número de sessões simultâneas num determinado minuto.

#### 7.1.1 Todos os servidores

Este conjunto de dados é o conjunto mais geral de todos, em que todos os dados são utilizados, não existe separação por servidores nem protocolos. Sendo que há uma quantidade de dados bastante grande e de tabelas também não mostramos todos neste relatório, apenas exemplos, sendo que os originais serão enviados, em conjunto na entrega do trabalho.

##### 7.1.1.1 Todos os dados

*Tabela 1 – Todos os servidores, Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas)*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17	2	11991	74.7196502939427	146.041338879511

*Tabela 2 – Todos os servidores, Todos os dados, Tempo entre falhas*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17	0	4023	38.4492943548387	129.792456016018

É de notar que, de acordo com o que diz no enunciado, uma falha de sessão seria de dentro do mesmo servidor, pela qual esta tabela poderia ser ignorada, contudo decidimos elaborá-la na mesma vendo por ordem de início quando há falhas do conjunto total de dados

## 7.1.1.2 Ano de 2017

Tabela 3 – Todos os servidores, Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17	2	11991	77.0336687709649	155.959887306604

Tabela 4 – Todos os servidores, Ano de 2017, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17	0	3987	49.7332954760553	148.208785345656

## 7.1.1.3 Ano de 2018

Tabela 5 – Todos os servidores, Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17	2	6283	70.8688385585183	127.978455762328

Tabela 6 – Todos os servidores, Ano de 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17	0	4023	29.615119887165	114.568516905352

## 7.1.1.4 Cada mês de 2017 e 2018

Tabela 7 – Todos os servidores, Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17 FEB 2017	2	2129	77.1748381128585	139.025177427996
Vsrv8,10,11,16,17 OUT 2017	2	3047	68.1806862202546	103.910546584101
Vsrv8,10,11,16,17 MAR 2018	2	1030	63.8383045525903	97.1629140843918
Vsrv8,10,11,16,17 DEZ 2018	2	3709	78.6726217743167	141.319175492226

Tabela 8 – Todos os servidores, Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8,10,11,16,17 FEB 2017	0	1257	153.799227799228	246.510291621608
Vsrv8,10,11,16,17 OUT 2017	0	764	15.9629495096259	56.8130931316097
Vsrv8,10,11,16,17 MAR 2018	0	946	17.0192307692308	73.0382766571447
Vsrv8,10,11,16,17 DEZ 2018	0	812	17.6424870466321	55.7419733062125

### 7.1.2 Para todos os servidores para cada protocolo

Neste conjunto de dados os valores são calculados por protocolo, ou seja, os dados referentes a cada um dos 5 protocolos geram tabelas e resultados diferentes, não podemos mostrar todos os dados devido a elevada extensividade deles.

#### 7.1.2.1 Todos os dados

*Tabela 9 – Para cada Protocolo, Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas)*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2	2	1662	45.2036428504366	68.4114350177548
OPENVPN_L3	2	536	17.3034914950761	36.5119918973844
PPTP	2	11991	84.7142013830325	179.463321386856
SOFTETHER	2	1285	89.7397563676633	122.897691248131
SSTP	2	10197	74.3587483203713	132.321991299995

*Tabela 10 – Para cada Protocolo, Todos os dados, Tempo entre falhas*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2	0	25699	145.996031237998	836.853067726038
OPENVPN_L3	0	77273	153.86671211863	1774.05370537887
PPTP	0	6282	212.223171184553	409.785740548143
SOFTETHER	0	68127	2328.0916496945	5515.21429429459
SSTP	0	7688	112.170473482992	351.606121060648



## 7.1.2.2 Ano de 2017

Tabela 11 – Para cada Protocolo, Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2	2	1246	43.7900081234768	61.4425875272834
OPENVPN_L3	2	251	15.3942307692308	31.8093409151107
PPTP	2	11991	85.870308552869	182.953020330835
SOFTETHER	2	543	81.0591482649842	104.430475446382
SSTP	2	2731	72.1765108948883	134.562485118191

Tabela 12 – Para cada Protocolo, Ano de 2017, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2	0	25699	434.915141430948	1715.59958891805
OPENVPN_L3	0	48543	260.521825396825	2281.74574960902
PPTP	0	3987	172.326644736842	329.576686944162
SOFTETHER	0	68127	2038.23046875	5829.95925502943
SSTP	0	7688	103.909414556962	355.336815605424

## 7.1.2.3 Ano de 2018

Tabela 13 – Para cada Protocolo, Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2	2	1662	44.5483419616622	69.7818660026892
OPENVPN_L3	2	536	18.2838541666667	38.8604651207681
PPTP	2	6283	79.6872288738504	154.214725772629
SOFTETHER	2	955	96.4710957722174	134.747985785775
SSTP	2	6130	74.8822217633698	127.526626215238

Tabela 14 – Para cada Protocolo, Ano de 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2	0	18781	82.3989311537252	511.175024427647
OPENVPN_L3	0	77273	115.665625	1566.95267271331
PPTP	0	6282	248.001890359168	464.7652144
SOFTETHER	0	61804	2613.01507537688	5458.62367349706
SSTP	0	6006	114.864811568799	353.507123470283

## 7.1.2.4 Cada mês de 2017 e 2018

Tabela 15 – Para cada Protocolo, Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2 JAN 2017	2	289	41.2286432160804	48.1221732714881
OPENVPN_L3 AGO 2017	2	25	7.25	6.29814787589706
PPTP FEB 2018	2	2113	86.2820143884892	150.181891280403
SOFTETHER MAI 2018	2	599	96.8	121.132429120427
SSTP SET 2018	2	815	92.1870503597122	145.905347933958

Tabela 16 – Para cada Protocolo, Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
OPENVPN_L2 JAN 2017	0	7441	534.970149253731	1113.94048002343
OPENVPN_L3 AGO 2017	0	8426	76.5038759689922	742.299542848428
PPTP FEB 2018	0	3655	304.40625	504.662254524481
SOFTETHER MAI 2018	0	11094	1158.87096774194	2710.55109700267
SSTP SET 2018	0	2015	96.5514874141876	266.791701776018

### 7.1.3 Para cada servidor

Neste conjunto de dados os dados são separados por servidor, ou seja, o servidor a que a sessão diz respeito, tal como no conjunto anterior não mostramos todos os dados devido à quantidade de valores e tabelas que existem.

#### 7.1.3.1 Todos os dados

*Tabela 17 – Para cada Servidor, Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas)*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8	2	10197	75.4991076498743	153.662066909219
Vsrv 10	2	3593	73.4695053763441	119.358395830233
Vsrv 11	2	2801	63.8329404113487	115.220353643368
Vsrv 16	2	11991	77.5428975427065	162.762909526333
Vsrv 17	2	9087	76.9863647530915	144.377776982341

*Tabela 18 – Para cada Servidor, Todos os dados, Tempo entre falhas*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8	0	8481	177.441477801925	468.614030437545
Vsrv 10	0	9607	146.479333181092	465.23814099783
Vsrv 11	0	15869	203.324973319104	731.031844937247
Vsrv 16	0	14305	152.121220194485	448.853942765054
Vsrv 17	0	13888	196.633138132966	523.861708708373

## 7.1.3.2 Ano de 2017

Tabela 19 – Para cada Servidor, Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8	2	10197	76.0532407407407	162.836831872527
Vsrv 10	2	1375	77.9305993690852	113.040744981022
Vsrv 11	2	2775	68.8686907020873	121.605583122831
Vsrv 16	2	11991	78.6784011984203	157.624765740866
Vsrv 17	2	9087	79.3792240300375	160.427293894144

Tabela 20 – Para cada Servidor, Ano de 2017, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8	0	5897	167.092971246006	443.582054745482
Vsrv 10	1	3535	332.8	518.191815302797
Vsrv 11	0	15869	386.360147601476	1118.50765349928
Vsrv 16	0	5722	171.886668850311	408.289762793742
Vsrv 17	0	6228	179.043359508365	433.246618383367

## 7.1.3.3 Ano de 2018

Tabela 21 – Para cada Servidor, Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8	2	6130	72.9901083868252	142.013501730549
Vsrv 10	2	3593	72.3649934876265	117.72724723851
Vsrv 11	2	2801	60.9579962127733	113.348062883073
Vsrv 16	2	6283	72.5868263473054	146.42947423027
Vsrv 17	2	1942	71.4230688276152	109.500019230521

Tabela 22 – Para cada Servidor, Ano de 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8	0	8481	170.947179654385	474.17543889401
Vsrv 10	0	9607	128.302450980392	448.07690759539
Vsrv 11	0	10504	139.433663897079	538.44873059345
Vsrv 16	0	14305	124.706260414187	460.338473694279
Vsrv 17	0	13888	198.666161998486	599.820057440706

## 7.1.3.4 Cada mês de 2017 e 2018

Tabela 23 – Para cada Servidor, Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8 MAR 2017	2	10197	87.9816091954023	555.864121274242
Vsrv 10 DEZ 2017	2	1375	77.9305993690852	113.040744981022
Vsrv 11 JUN 2017	2	2775	103.452830188679	235.805370691285
Vsrv 16 SET 2018	2	1682	58.3354922279793	103.553955356259
Vsrv 17 OUT 2018	2	1241	68.1201255042582	97.0575018098175

Tabela 24 – Para cada Servidor, Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv 8 MAR 2017	0	2954	364.55	526.187314476477
Vsrv 10 DEZ 2017	1	3535	332.8	518.191815302797
Vsrv 11 JUN 2017	0	5614	346.099173553719	985.914088591214
Vsrv 16 SET 2018	0	5360	31.8988593155894	229.802882821421
Vsrv 17 OUT 2018	0	2488	103.175644028103	225.910301628589

### 7.1.4 Para cada combinação de servidor e protocolo

Por fim, o conjunto de dados mais específico divide os dados por servidor e por protocolo por exemplo, uma tabela de dados diria respeito aos dados do servidor 'vsrv11' quando o protocolo usado fosse o 'PPTP'. Tal como nos outros conjuntos limitamos o que mostramos devido a extensividade, os exemplos que vamos mostrar serão um protocolo com um servidor específico, apenas para demonstração os outros valores estão em anexo.

#### 7.1.4.1 Todos os dados

*Tabela 25 – Combinações de Serv. E Prot., Todos os dados, Duração das sessões (s/ falhas)*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2	2	772	46.4676700111483	66.3049144172915
Vsrv10 OPENVPN_L3	2	230	33.0659340659341	43.0402401371353
Vsrv11 PPTP	2	2801	83.2002751031637	151.319442001738
Vsrv16 SOFTETHER	2	416	60.1129032258064	81.5156436357857
Vsrv17 SSTP	2	4333	75.6777423759672	123.507352961114

*Tabela 26 – Combinações de Serv. E Prot., Todos os dados, Tempo entre falhas*

	Mínimo(min)	Máximo(min)	Média(min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2	0	122197	694.669330055317	4618.86649407602
Vsrv10 OPENVPN_L3	0	216614	1231.30637254902	11338.2565872834
Vsrv11 PPTP	0	47632	4337.28897338403	6003.27344357335
Vsrv16 SOFTETHER	0	218541	17004.4210526316	43612.7432937354
Vsrv17 SSTP	0	16501	398.760740482012	1093.16893979154



## 7.1.4.2 Ano de 2017

O servidor vsrv10 em 2017 não possui dados para o protocolo OPENVPN\_L3, por isso nesta tabela mostramos o de PPTP.

*Tabela 27 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2017, Duração das sessões (s/ falhas)*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2	2	554	49.3119469026549	64.6229558295499
Vsrv10 PPTP	2	671	88.2268041237113	118.678310933203
Vsrv11 PPTP	2	2775	86.705051369863	153.684055031895
Vsrv16 SOFTETHER	2	416	66.9509803921569	87.5613931666619
Vsrv17 SSTP	2	1984	73.8775753956405	116.403239398333

*Tabela 28 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2017, Tempo entre falhas*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2	0	122197	1126.05183585313	7210.56157919413
Vsrv10 PPTP	1	3850	730.647058823529	882.017380518401
Vsrv11 PPTP	1	31443	4340.67226890756	5871.73321957423
Vsrv16 SOFTETHER	0	135681	9901.51020408163	25159.2420735092
Vsrv17 SSTP	0	11722	323.315659679408	892.58345156216

## 7.1.4.3 Ano de 2018

Tabela 29 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2018, Duração das sessões (s/ falhas)

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2	2	772	45.2624584717608	67.5996666555336
Vsrv10 OPENVPN_L3	2	230	33.3698630136986	43.6267332827639
Vsrv11 PPTP	2	2801	81.5871559633027	156.871158436191
Vsrv16 SOFTETHER	2	88	28.4090909090909	27.6554637517557
Vsrv17 SSTP	2	1942	75.1258266620258	114.965930570214

Tabela 30 – Combinações de Serv. E Prot., Ano de 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2	0	67122	449.375	2885.45937721303
Vsrv10 OPENVPN_L3	0	216614	1066.4875	11339.9469941185
Vsrv11 PPTP	0	28246	4053.15625	5083.91413693934
Vsrv16 SOFTETHER	1	218541	43182.7142857143	83372.7660304696
Vsrv17 SSTP	0	16501	476.694267515924	1340.77647937481

## 7.1.4.4 Cada mês de 2017 e 2018

Apenas vamos mostrar exemplos de um mês por cada combinação de serviço e protocolo, os restantes encontram-se nas tabelas em anexo.

*Tabela 31 – Combinações de Serv. E Prot., Meses de 2017 e 2018, Duração das sessões (s/falhas)*

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2 MAR 2017	2	109	28.55555555555556	31.4291401357594
Vsrv10 OPENVPN_L3 MAR 2018	2	56	19.25	25.5
Vsrv11 PPTP JUL 2017	2	596	71.4264705882353	89.6166843223541
Vsrv16 SOFTETHER ABR 2018	2	4	3.33333333333333	1.15470053837925
Vsrv17 SSTP DEZ 2018	2	2643	82.9817833173538	143.453138448728

Tabela 32 – Combinações de Serv. E Prot., Meses de 2017 e 2018, Tempo entre falhas

	Mínimo (min)	Máximo (min)	Média (min)	Desvio Padrão
Vsrv8 OPENVPN_L2 MAR 2017	0	8543	3356.125	3619.56711845491
Vsrv10 OPENVPN_L3 MAR 2018	1	31931	6393.8	14275.7318971743
Vsrv11 PPTP JUL 2017	2	5716	1978.125	1817.73561975699
Vsrv16 SOFTETHER SET 2018	1	69	15.4	29.9883310639322
Vsrv17 SSTP DEZ 2018	0	2351	240.260869565217	393.846850198477

### 7.1.5 Análise de Resultados

Em relação à totalidade do tempo de análise podemos ver que o protocolo com o tempo médio entre falhas mais elevado foi o 'SOFTETHER' e o servidor com o menor tempo médio é o 'SSTP', em termos de duração de sessões o protocolo que mostra uma média mais alta é também o SOFTETHER seguido de perto pelo PPTP, no que toca a servidores podemos ver que o servidor com maior tempo médio entre falhas é o 'vsrv11' e o menor o 'vsrv10', assim como vemos que em relação a duração de sessões o maior valor médio é do servidor 'vsrv16' seguido do 'vsrv17'.

Em 2017 podemos ver que o protocolo 'SOFTETHER' tem o maior intervalo médio entre falhas, contudo, tem um desvio padrão muito elevado. Em 2018 continua a ser o 'SOFTETHER' quem mantém o valor médio mais elevado.

Em relação a duração de sessões em 2017 o protocolo que tem o maior valor médio é o 'PPTP', seguido do 'SOFTETHER'. Em 2018 o protocolo com maior duração média de sessões é o 'SOFTETHER'.

O servidor com a maior média de duração de sessão em 2017 foi o 'vsrv17', contudo em 2018 o servidor 'vsrv8' teve o valor mais alto, apesar disto o valor médio mais alto da totalidade foi o 'vsrv16', como dito previamente.

O servidor com maior intervalo médio entre falhas em 2017 foi o 'vsrv11', em 2018 o servidor 'vsrv16' passou a ser o servidor com maior intervalo, contudo durante uma grande parte de 2018 este servidor teve poucas sessões sendo que isso pode ter influenciado os dados.

## 7.2 Exercício 2 - Análise de disponibilidade

### 7.2.1 Determinar a disponibilidade

#### 7.2.1.1 Total de cada um dos serviços

Para determinar a disponibilidade utilizamos a segunda fórmula de que falamos, e o MTBF foi obtido através dos dados das sessões.

Servidor	Disponibilidade (%)
Vsrv8	79.2809595780943
Vsrv10	72.6335520149953
Vsrv11	68.6286543182325
Vsrv16	77.7045285820341
Vsrv17	80.7899698964571

#### 7.2.1.2 No ano de 2017 do servidor 'vsrv10'

Servidor	Disponibilidade (%)
Vsrv10	86.8493150684932

#### 7.2.1.3 No mês de março de 2017 do servidor 'vsrv16'

Servidor	Disponibilidade (%)
Vsrv16	79.6491228070175

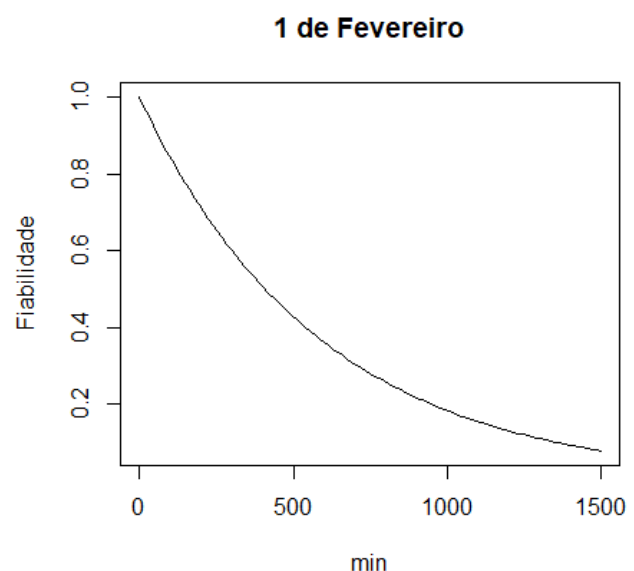
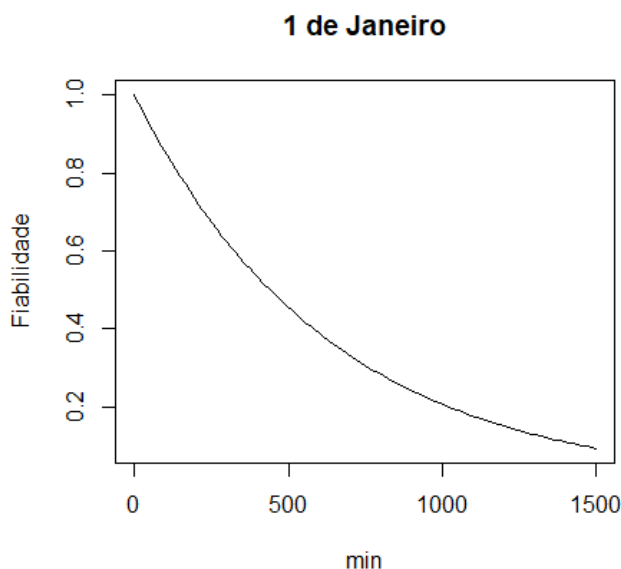
#### 7.2.1.4 No dia 28 de fevereiro de 2017 do servidor 'vsrv17'

Servidor	Disponibilidade (%)
Vsrv17	85.7142857142857

Analisando estes resultados podemos dizer que, de todos os serviços o que tem uma maior percentagem de disponibilidade é o do servidor 'vsrv17' mostrando uma diferença de mais de 12% em relação ao que tem uma percentagem mais baixa ('vsrv68'), para além disto podemos dizer que o ano de 2017 para o servidor 'vsrv10' encontra-se muito acima da percentagem total com uma diferença de mais do que 14%, o mês de março de 2017 para o servidor 'vsrv16' está também acima da percentagem total contudo apenas por uma diferença de mais ou menos 2% por último podemos ver que o servidor 'vsrv17' teve no dia 28 de fevereiro de 2017 um bom dia em comparação com a percentagem da disponibilidade total com uma diferença de 5% acima.

### 7.2.2 Determinar a função de fiabilidade do servidor 'vsrv8' nos dias 01/01/2017 e 01/02/2017, mostrando a análise e os gráficos.

As funções de fiabilidade para os dias 1 de janeiro e 1 de fevereiro de 2017 foram representadas graficamente nas seguintes figuras respetivamente.



*Figura 29 – Função da Fiabilidade 1 de Janeiro*

*Figura 30 – Função da Fiabilidade 1 de Fevereiro*

Comparando os gráficos podemos notar uma pequena diferença entre as duas curvas sendo que a curva do dia 1 de fevereiro é ligeiramente mais acentuada que a de dia 1 janeiro.

### 7.2.3 Verifique se a taxa de falhas em dezembro de 2017 do servidor 'vsrv16' está abaixo das 0.01 falhas/minuto. (Optando por um nível de significância que consideremos mais adequado).

Para fazermos o que esta pergunta nos pede fizemos um teste de hipóteses, para verificar a condição de estar abaixo de 0.01.

Sendo que as nossas hipóteses nula e alternativa são:

$$H_0: \mu \geq 0.01$$

$$H_1: \mu < 0.01$$

Usamos o para fazer isto o T test, que nos deu esta mensagem de output:

```
One Sample t-test
data:  falhas
t = 4.3749, df = 30, p-value = 0.0001351
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0.01
95 percent confidence interval:
 0.01579088 0.02593085
sample estimates:
mean of x
0.02086086
```

*Figura 31 - Mensagem de output do T-test para a média de falhas de dez17 do vsrv16*

Como o valor de p é inferior ao nível de significância que escolhemos, podemos rejeitar  $H_0$  e como tal aceitar que  $H_1$  é verídico sendo assim a taxa média de falhas é inferior ao valor sobre o qual somos questionados.



#### 7.2.4 Utilizando o mesmo nível de significância que no ponto anterior valide se existe uma diferença, significativa, entre os tempos médios de falhas dos servidores 'vsrv10' e 'vsrv17', justificando.

Para validar se a diferença existe no intervalo da análise (25 de dezembro de 2016 a 28 de fevereiro de 2019), primeiro vamos utilizar o teste de Levene para comparar as variâncias dos dados, utilizamos os valores da alínea anterior, ou seja, 5% nível de significância e 95% intervalo de confiança, as hipóteses que utilizamos são:

$H_0$ : Variância dos tempos médios entre falhas é igual entre servidores.

$H_1$ : Variância dos tempos médios entre falhas é diferente entre servidores.

```
> leveneTest(values~ind, val, center=mean)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = mean)
      Df F value    Pr(>F)
group  1  26.301 2.976e-07 ***
      10183
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
>
> t.test(values~ind, val, conf.level = 0.95, alternative = "two.sided")

Welch Two Sample t-test

data:  values by ind
t = -5.1004, df = 9915.9, p-value = 3.453e-07
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -69.42920 -30.87841
sample estimates:
mean in group alineaC_vsrv10 mean in group alineaC_vsrv17
      146.4793              196.6331
> |
```

Figura 32 – Output do teste de Levene e do subsequente t-test

Como o valor que o teste de Levene nos deu é inferior ao nosso intervalo de significância, prosseguimos a fazer um t-test com as hipóteses:

$H_0$ : Médias dos tempos médios entre falhas são iguais entre os servidores( $\mu_1 = \mu_2$ )

$H_1$ : Médias dos tempos médios entre falhas são diferentes entre os servidores( $\mu_1 \neq \mu_2$ ).

Como podemos ver na figura 32 o valor de p é menor que o nível de significância, podemos, portanto, rejeitar a hipótese nula, concluímos assim, que existem diferenças entre os tempos médios entre falhas dos dois servidores no período da análise.

### **7.2.5 Retire conclusões com base nos resultados das alíneas anteriores.**

Em relação às alíneas anteriores as conclusões que podem ser tiradas seriam as seguintes:

- O servidor que teve a melhor disponibilidade foi o 'vsrv17'.
- O servidor que teve a pior disponibilidade foi o 'vsrv11'.
- Em relação aos dias de 1 de fevereiro e 1 de janeiro de 2017 podemos notar que existiu um decréscimo mais acentuado no dia 1 de fevereiro.
- A taxa de falhas em dezembro de 2017 no servidor 'vsrv16' é inferior a 0.01 falhas/minuto.
- Podemos também concluir através dos testes que a diferença entre os tempos médios entre falhas dos servidores 'vsrv10' e 'vsrv17' dentro do tempo de análise é significativa.

## 8 Anexo 1 – Questionário

**Análise de Usabilidade**

Este questionário tem como objectivo realizar uma análise de usabilidade sobre as aplicações de entrega ao domicílio Uber Eats e Glovo, no âmbito da cadeira de ANADI do 3º semestre do 3º Ano do curso de Engenharia Informática do ISEP.

1161155 - Hugo Fernandes  
1120608 - Norberto Sousa

**NEXT**

Page 1 of 5

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms

**Análise de Usabilidade**

\* Required

**Análise de Usabilidade**

Informação básica do utilizador.

Indique o seu sexo. \*

☐ Feminino

☐ Masculino

☐ Prefiro não dizer

Indique a sua faixa etária. \*

☐ < 13

☐ 13 - 18

☐ 19 - 25

☐ 26 - 35

☐ 36 - 45

☐ 46 - 60

☐ > 60

Em termos de utilização das aplicações em questão pode ser dizer que: \*

☐ Utilizo ambas as aplicações

☐ Não utilizo nenhuma das duas aplicações

☐ Utilizo apenas a Uber Eats

☐ Utilizo apenas a Glovo

**BACK** **NEXT**

Page 2 of 5

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms

## Análise de Usabilidade

### Análise de Usabilidade

Preferência entre ambas as aplicações

Entre as duas aplicações qual utiliza mais?

☐ Uber Eats

☐ Glovo

[BACK](#) [NEXT](#)

Page 3 of 5

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms

## Análise de Usabilidade

\* Required

### Análise de Usabilidade - Glovo

Questões sobre a Glovo

Diria que a aplicação é intuitiva? \*

☐ Sim

☐ Não

É fácil encontrar os produtos que procura? \*

☐ Sim

☐ Não

Como classifica a qualidade da aplicação? \*

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Como classifica a qualidade do serviço? \*

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Quão frequentemente utiliza a aplicação? \*

☐ Múltiplas vezes por semana

☐ Uma vez por semana

☐ Uma ou duas vezes por mês

☐ De longe a longo ao longo do ano

[BACK](#) [SUBMIT](#)

Page 5 of 5

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms

## Análise de Usabilidade

\* Required

### Análise de Usabilidade - Uber Eats

Questões sobre a Uber Eats

Diria que a aplicação é intuitiva? \*

☐ Sim

☐ Não

É fácil encontrar os produtos que procura? \*

☐ Sim

☐ Não

Como classifica a qualidade da aplicação? \*

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Como classifica a qualidade do serviço? \*

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Quão frequentemente utiliza a aplicação? \*

☐ Múltiplas vezes por semana

☐ Uma vez por semana

☐ Uma ou duas vezes por mês

☐ De longe a longo ao longo do ano

[BACK](#) [SUBMIT](#)

Page 5 of 5

This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#)

Google Forms

## 9 Anexo 2 – Tabelas Excel.

Ex 1 Duração de sessões.



1-Duracao\_das\_sess  
oes.xlsx

Ex 1 Tempo entre falhas



1-Tempo\_entre\_falh  
as\_consecutivas.xlsx

Ex 2.a)



2a.xlsx