



RELATÓRIO

DADOS DE USO – VAMO FORTALEZA OUTUBRO DE 2017 A MARÇO DE 2018

Fortaleza/CE
09 de abril de 2018

1. Premissas de Análise

- Foram considerados os dados a partir de outubro/16, por ser o primeiro mês completo de operação do sistema;
- Foram desconsiderados os usos do tipo “Cortesia”, por serem entendidos como não representativos para identificar padrões de uso do sistema;
- Viagens com registros incompletos de quilometragem percorrida foram desconsideradas;
- Viagens com quilometragem registrada inferior a 1,0 *km* foram desconsideradas, sendo atribuídas a erros na retirada dos veículos;
- Foram desconsideradas viagens com velocidade médias inconsistentes, pela razão espaço/tempo muito acima de 60 km/h.

2. Caracterização dos Usuários Ativos

Ao todo, o VAMO Fortaleza conta com 514 usuários ativos. Um aumento de 18 usuários ativos em relação a outubro/17.

1.1. Por Gênero

A divisão por gênero dos usuários ativos do sistema se mantém constante com 17% de mulheres e 83% de homens. Esta proporção se mantém constante desde o início da operação do sistema, oscilando de 15 a 18% do total de usuários declarados de sexo feminino.

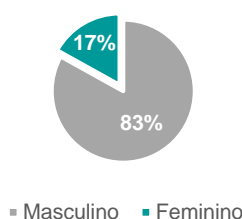


Figura 1: Usuários Ativos por Gênero

1.2. Por Faixa Etária

A idade média dos usuários ativos do VAMO aumentou de 36 anos para 37 anos. Por gênero, aumentou-se para 38 anos para os usuários do sexo masculino e, também, aumentou-se para 37 anos para as usuárias do sexo feminino.

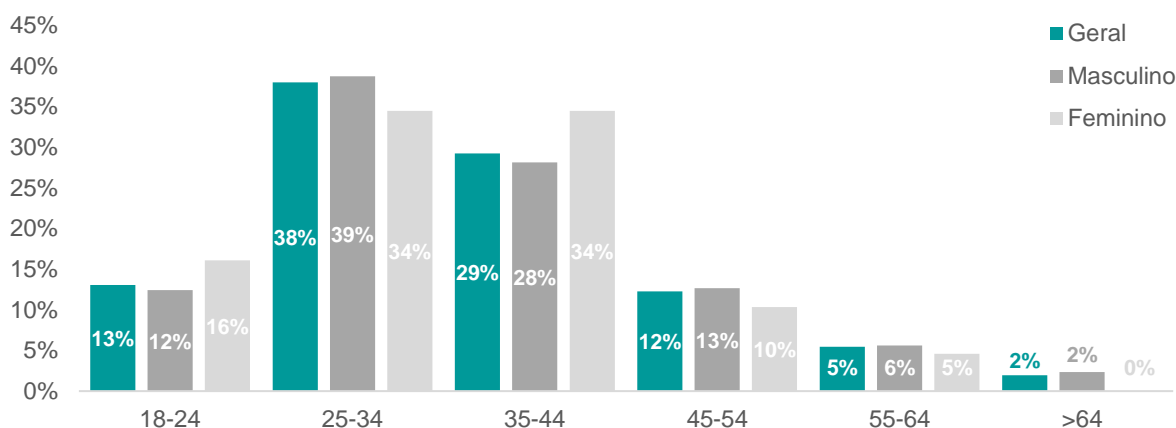


Figura 2: Usuários Ativos por Faixa Etária

2. Análise Geral dos Dados de Uso

Tabela 1: Viagens por Tipo e por Mês

Ano	Mês	Bilhete Único		Convencional		Total
		Viagens	%	Viagens	%	
2016	Outubro	26	34%	50	66%	76
	Novembro	37	61%	24	39%	61
	Dezembro	32	57%	24	43%	56
2017	Janeiro	50	35%	93	65%	143
	Fevereiro	19	23%	65	77%	84
	Março	38	39%	60	61%	98
	Abril	94	47%	108	53%	202
	Maió	90	43%	118	57%	208
	Junho	68	46%	79	54%	147
	Julho	74	57%	56	43%	130
	Agosto	65	55%	54	45%	119
	Setembro	65	38%	108	62%	173
	Outubro	41	29%	101	71%	142
	Novembro	66	36%	117	64%	183
	Dezembro	86	41%	122	59%	208
2018	Janeiro	67	48%	73	52%	140
	Fevereiro	29	50%	29	50%	58
	Março	35	42%	48	58%	83

Ao todo, foram registradas 2.311 viagens do VAMO Fortaleza, considerando a categorização por tipo de uso em *i)* Bilhete Único e *ii)* Convencional, registraram-se 982 (42%) com Bilhete Único e 1.329 convencionais (58%). Os usos com Bilhete Único apresentaram uma **redução de 1%** (43% em outubro/17). A Tabela 1 e a Figura 3 apresentam os resultados por mês, em que o mês de dezembro de 2017 apresentou pico igual a maio de 2017 como o mês de maior frequência de uso (208 viagens).

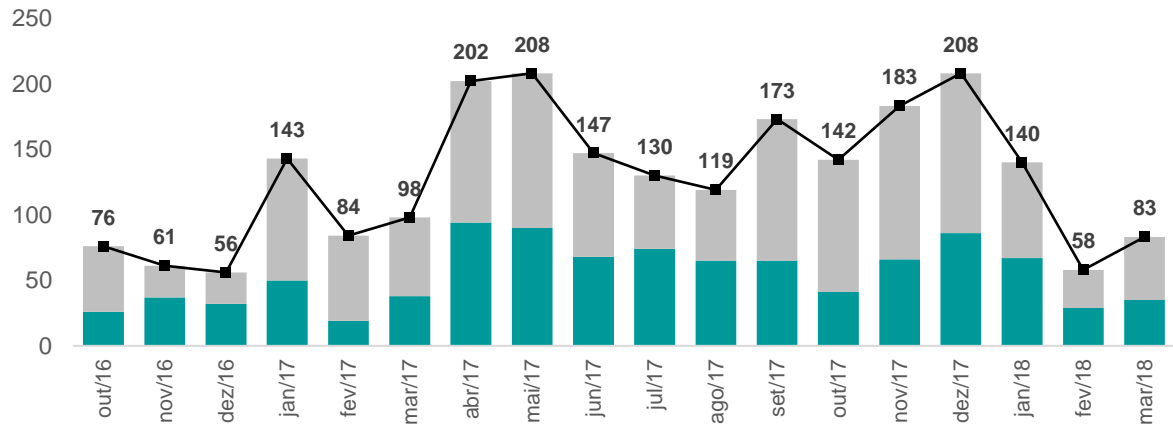


Figura 3: Viagens por Tipo e por Mês

2.1. Indicadores de Uso

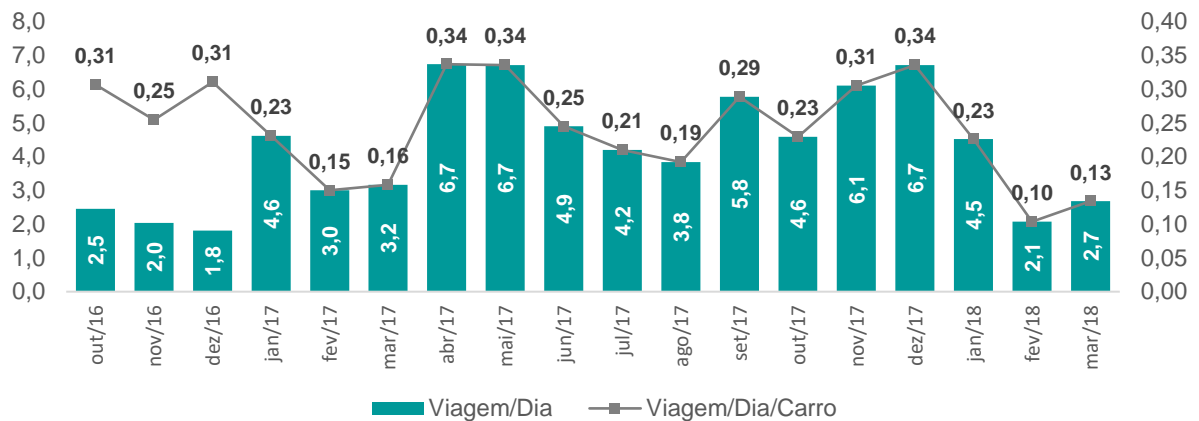


Figura 4: Indicadores Mensais Viagens por Dia e Viagens por Dia por Carro

A média dos indicadores foi de 4,2 viagens/dia e 0,24 viagens/dia/carro. Estes indicadores se mantiveram similares aos obtidos até outubro/17, de 4,1 viagens/dia e de 0,25 viagens/dia/carro.

2.2. Caracterização dos Usos por Gênero

Na caracterização por gênero, o sistema permanece com rateio similar ao observado nas últimas duas avaliações (agosto/2017 e outubro/17), com 91% de uso masculino e 9% de uso feminino.

2.3. Caracterização do Uso por Faixa Etária

A idade média geral de uso do sistema foi igual a 37 anos, igual à idade média de usos do

sexo feminino. Para o sexo masculino, a idade média obtida foi de 38 anos. Observou-se aumento da proporção de usuários na faixa de 35 a 44 anos para o sexo feminino, justificando a redução das classes inferiores em relação a outubro/17.

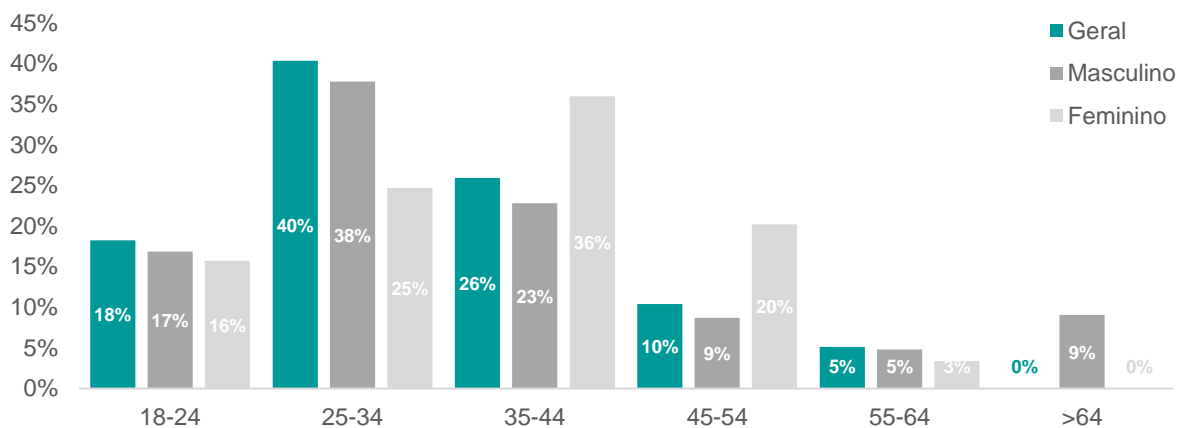


Figura 5: Histograma de Faixa Etária por Uso

3. Proporção de Uso por Dia de Semana

Pela Tabela 2 e pelas Figuras 6, 7 e 8, observou-se a manutenção do padrão quanto à distribuição das viagens pelos dias da semana, com uma leve prevalência do sábado e da sexta-feira. Novamente, notou-se um leve aumento das viagens nos finais de semana em relação ao levantamento passado, **aumentando apenas 2%** (de 32 para 34%).

Tabela 2: Viagens por Dia da Semana

Ano	Mês	Semana					Final de Semana	
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
2016	Outubro	15	6	8	10	13	13	11
	Novembro	5	16	9	14	6	6	5
	Dezembro	5	6	3	8	8	12	14
2017	Janeiro	21	22	16	19	23	23	19
	Fevereiro	10	9	11	12	14	15	13
	Março	11	19	13	19	18	9	9
	Abril	23	18	21	29	29	52	30
	Maiο	33	48	24	22	35	24	22
	Junho	20	14	20	23	26	19	25
	Julho	23	10	11	24	19	22	21
	Agosto	15	11	12	20	19	23	19
	Setembro	20	19	17	26	32	31	28
	Outubro	16	13	18	16	21	27	31
	Novembro	23	23	33	34	20	23	27
	Dezembro	16	28	20	21	37	47	39
2018	Janeiro	19	16	14	11	16	40	24
	Fevereiro	4	8	7	6	10	14	9
	Março	6	8	6	15	12	22	15

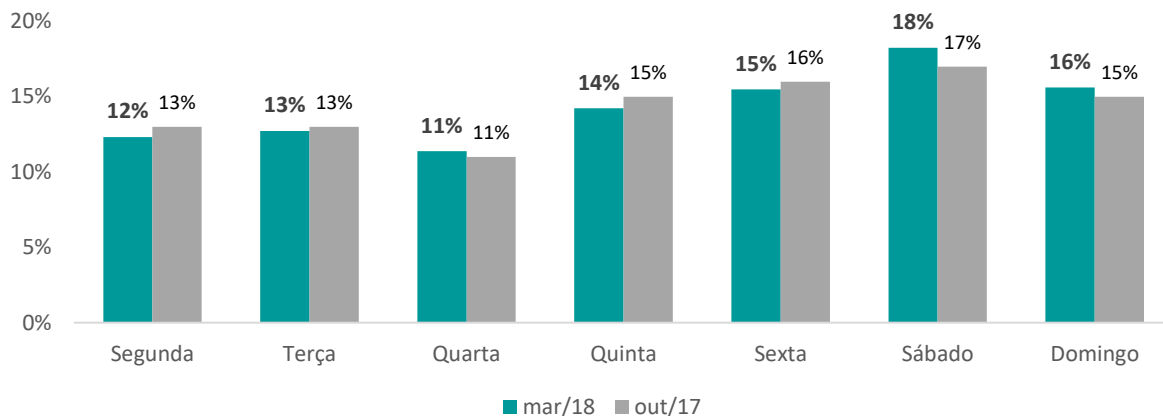


Figura 6: Proporção de Viagens por Dia da Semana

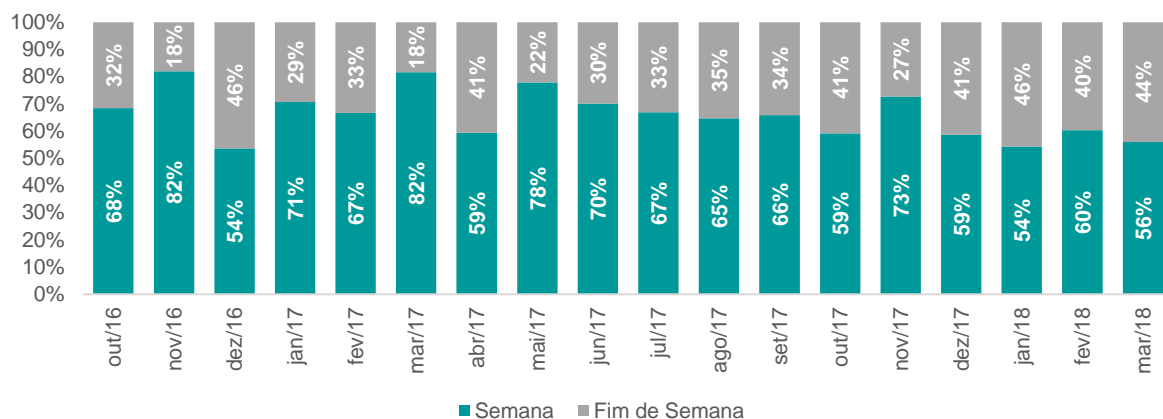


Figura 7: Proporção de Viagens Realizadas na Semana e no Final de Semana

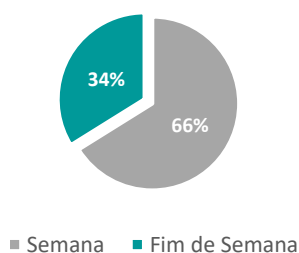


Figura 8: Proporção do Total de Viagens Realizadas na Semana e no Final de Semana

4. Proporção de Uso por Hora do Dia

Pela série temporal (barras), identifica-se que o período de pico de acesso ao sistema ocorre entre 18h e 19h. Ainda, observa-se que a partir das 12h ocorre uma significativa concentração de uso.

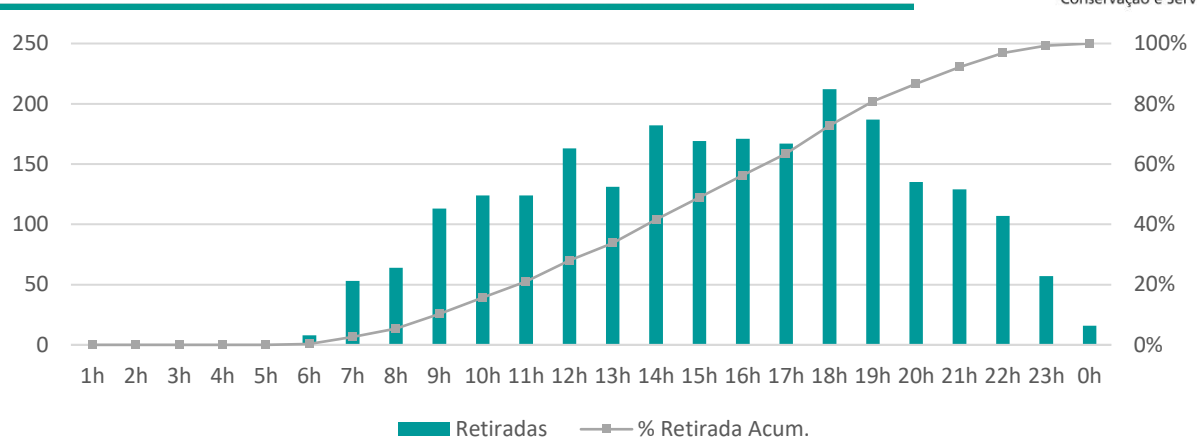


Figura 9: Histograma de Frequência de Retiradas por Hora do Dia

Pela série temporal (barras), identifica-se que o período de pico de saída do sistema também é das 18h às 19h. Notou-se uma forte frequência de viagens concluídas de 19h às 20h, podendo ser atribuídas à tendência de retirada prevalecer na faixa horária de 18h às 19h.

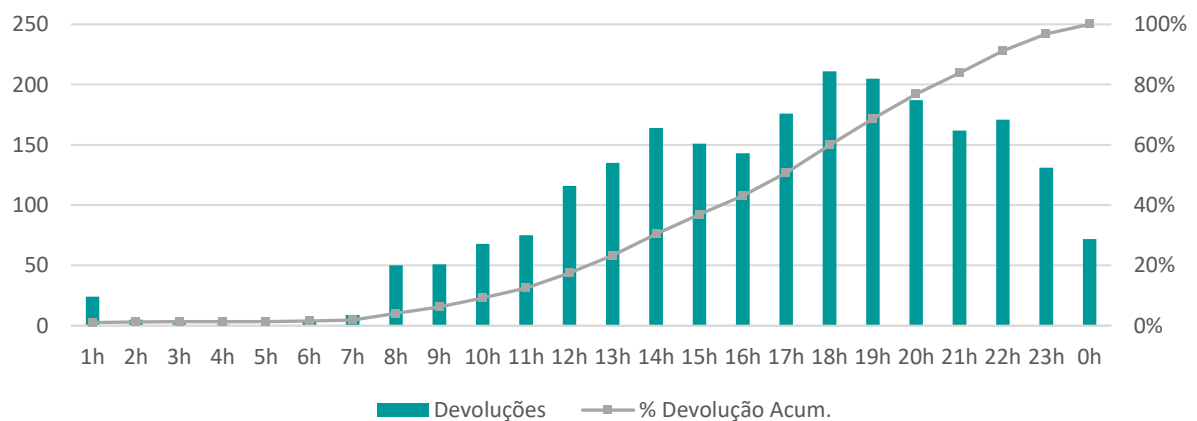


Figura 10: Histograma de Frequência de Devoluções por Hora do Dia

4.1. Proporção de Retiradas por Período do Dia

Considerou-se de 5h às 12h como “Manhã”; de 12h às 18h como “Tarde”; e de 18h à 0h como “Noite”. Não são permitidas retiradas no sistema no período de 0h às 5h. As proporções médias foram mantidas iguais ao observado em outubro/17, com 28% pela manhã, 44% pela tarde e 28% pela noite.

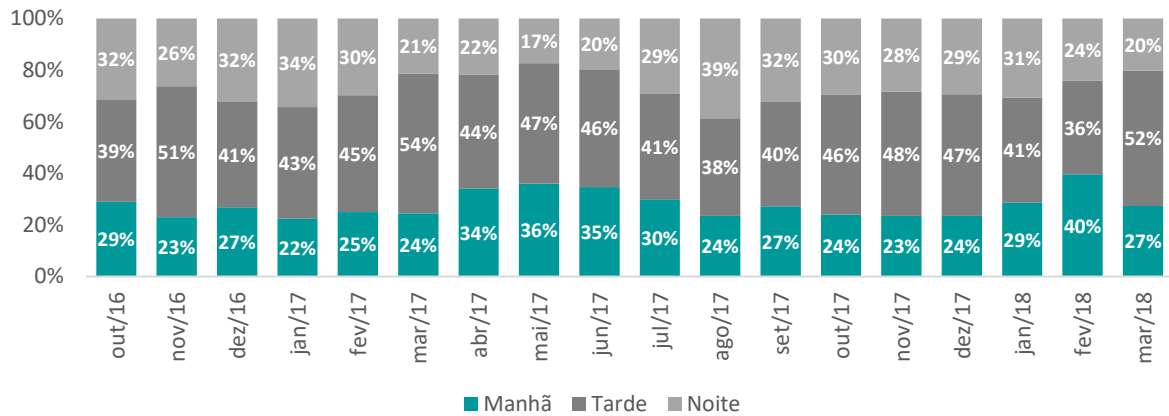


Figura 11: Proporção Mensal de Retiradas por Período do Dia

4.2. *Proporção de Devoluções por Período do Dia*

O período de 0h às 5h foi englobado no turno Noite pela baixa significância desse período para a análise. Também, observou-se muita similaridade nas proporções médias em relação à análise de outubro/17, com 16% ocorrendo pela manhã, 42% pela tarde e 42% pela noite.

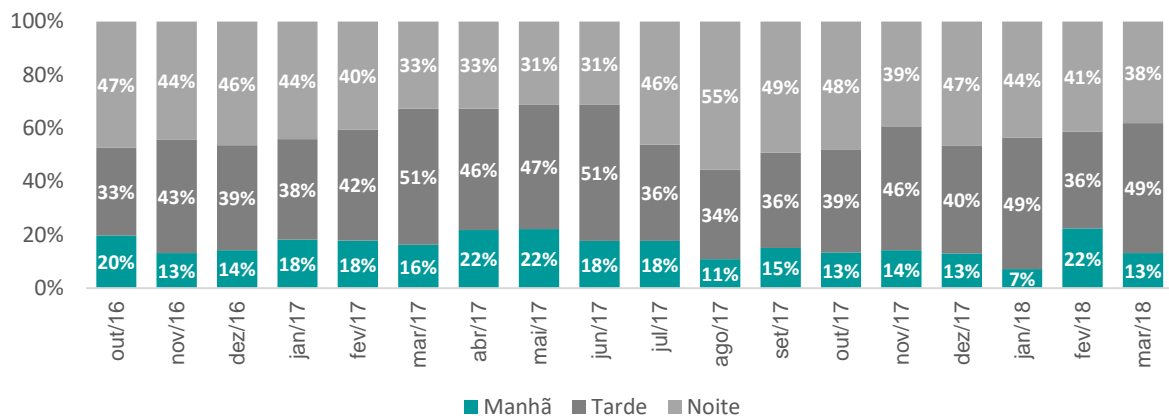


Figura 12: Proporção Mensal de Devoluções por Período do Dia

5. **Proporção de Uso por Categoria de Usuário**

Dos 514 usuários ativos, 374 (73%) realizaram, pelo menos, uma viagem com o sistema. Nesta seção, avaliou-se o uso por categoria de usuário, considerando três categorias: *i*) assíduo, como quem utilizou, pelo menos, 18 vezes (em média, uma viagem por mês); *ii*) experimental, como quem utilizou apenas 1 vez; e *iii*) ocasional, como quem utilizou menos de 18 vezes.

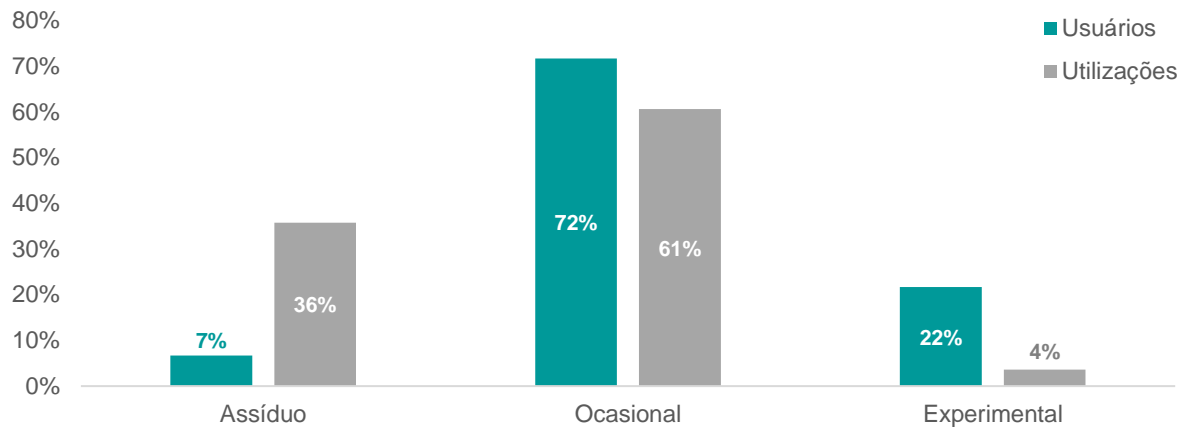


Figura 13: Proporção de (a) Usuários por Classe e de (b) Usos por Classe

Pelas Figuras acima, observou-se que 36% das viagens do VAMO foram realizadas por 7% dos usuários (similar ao observado em todas análises anteriores). A proporção de usuários ocasionais de 72% representa um expressivo aumento de 15% em relação a outubro/17. É válido pontuar que 79% dos usuários do sistema são responsáveis por 97% das viagens.

6. Proporção de *One-Way* e de *Two-Way*

Viagens do tipo *one-way* são definidas como as de origem e destino diferentes, em que o usuário retirou em uma estação e devolveu em outra diferente. Já as do tipo *two-way* tem origem e destino na mesma estação. Observou-se uma consolidação do padrão de uso do VAMO, com cerca de 2/3 das viagens (64%) como *one-way*.

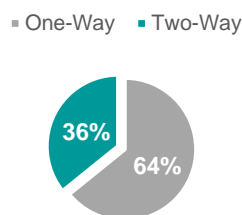


Figura 14: Proporção de Viagens *One-Way* e *Two-Way*

7. Análise do Tempo Médio de Uso

A figura abaixo apresenta os tempos médios de viagem por mês (coluna), além do comparativo (linhas) do tempo médio geral de todas as viagens atual, igual a 109,0 minutos, e da análise de outubro/17, igual a 105,6 minutos. Pela análise, novamente observou-se tempo médio maior, com um leve **aumento de 3%**.

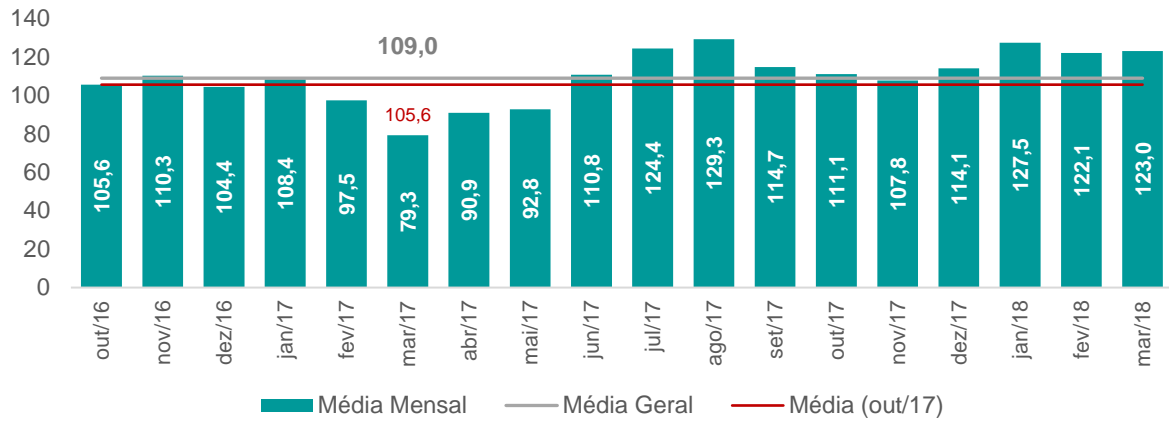


Figura 15: Tempo Médio de Viagens por Mês

Pelo histograma de frequência abaixo, nota-se a consolidação do padrão de viagens, com duração entre 30 e 60 minutos. Este resultado consolida as análises feitas anteriormente.

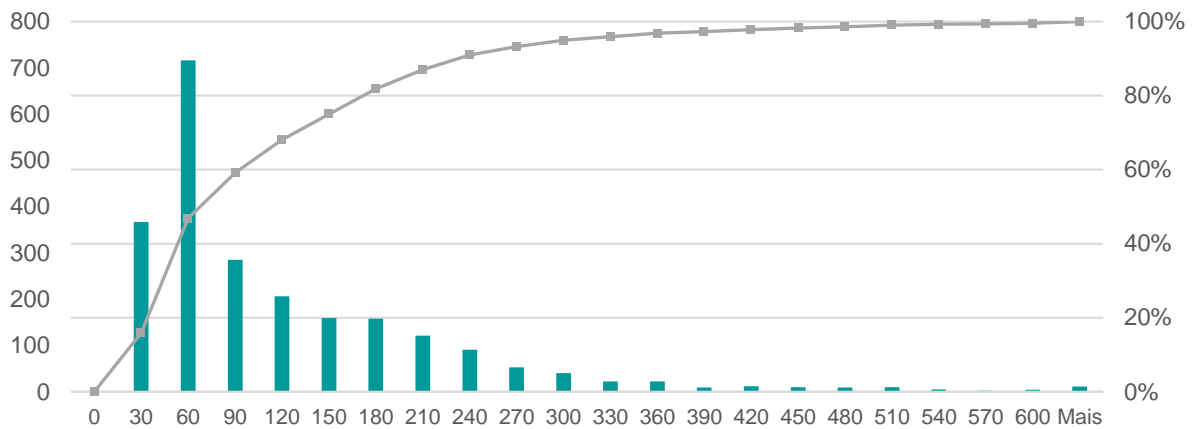


Figura 16: Histograma de Frequência de Tempo de Viagem

Ao todo, o VAMO Fortaleza rodou 4.198 horas, o que representa 175 dias. Notou-se uma redução da inclinação da reta de horas acumuladas, que pode ser interpretada devido à baixa usabilidade do mês de fevereiro/18, a terceira mais baixa da série.

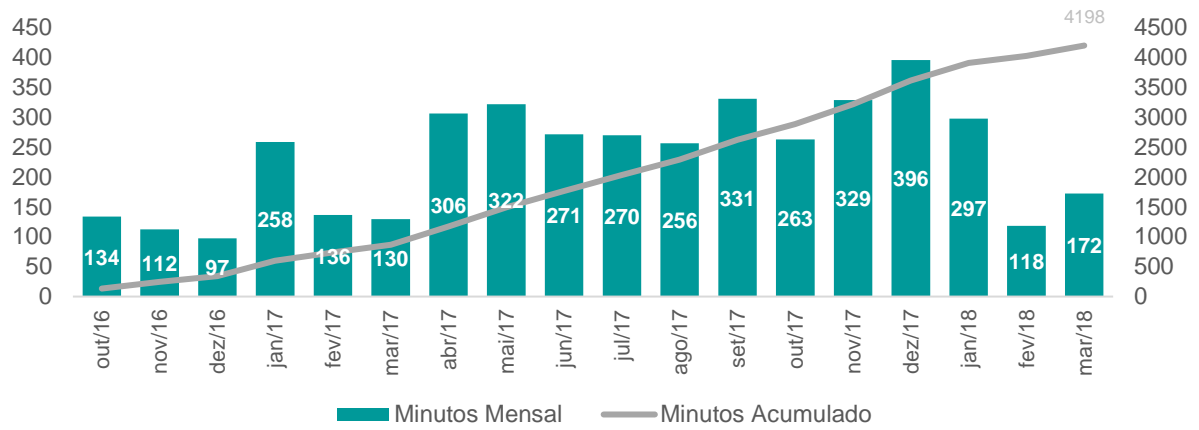


Figura 17: Horas de Uso Total por Mês e Acumulada

8. Análise da Quilometragem Média de Uso

A figura abaixo apresenta as quilometragens médias de viagem por mês (coluna), além do comparativo (linhas) da quilometragem geral de todas as viagens atual, igual a 22,4 km, e da análise de outubro/17, igual a 21,7 km. Pela análise, observou-se um leve **aumento de 3%**.

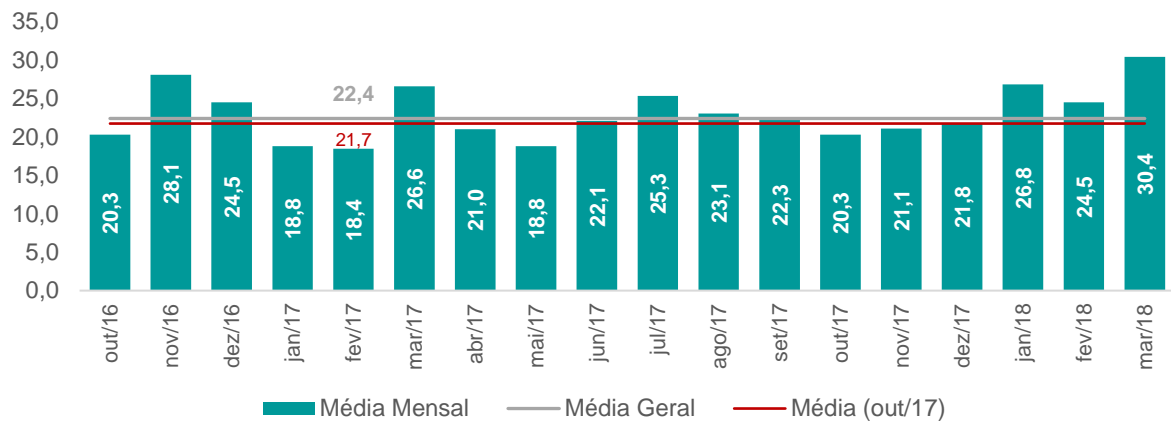


Figura 18: Distância Média de Viagens por Mês

Pelo histograma de frequência, constatou-se a consolidação do padrão de viagens com 5 a 15 km percorridos. Este resultado demonstra a consolidação em relação aos demais levantamentos já feitos.

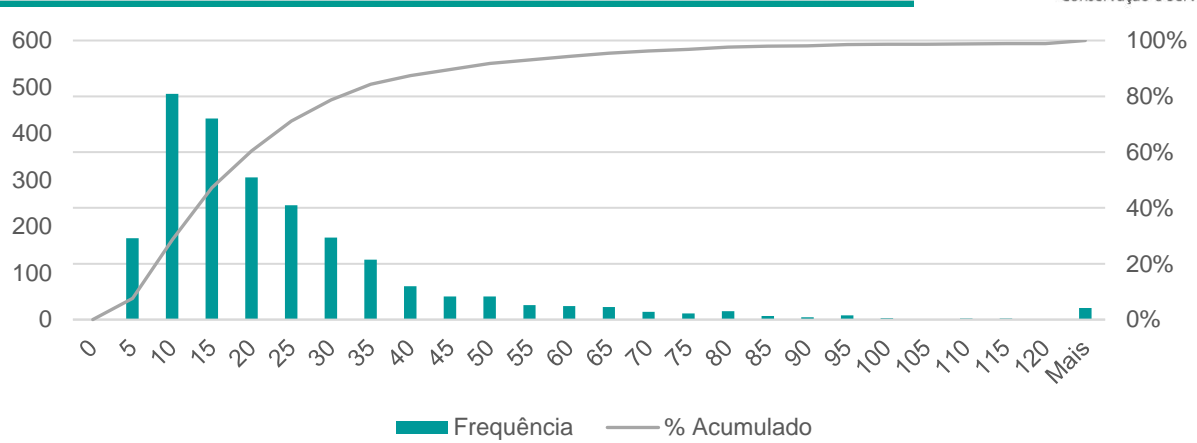


Figura 19: Histograma de Frequência de Distância de Viagem

Ao todo, o VAMO Fortaleza percorreu 51.766 km, o que equivale a percorrer 7 vezes toda a extensão do litoral brasileiro. Apesar da queda no registro de viagens, o aumento da inclinação da reta de quilometragem acumulada aponta para usos de maiores distâncias, o que corrobora com o aumento de 3% da distância média das viagens.

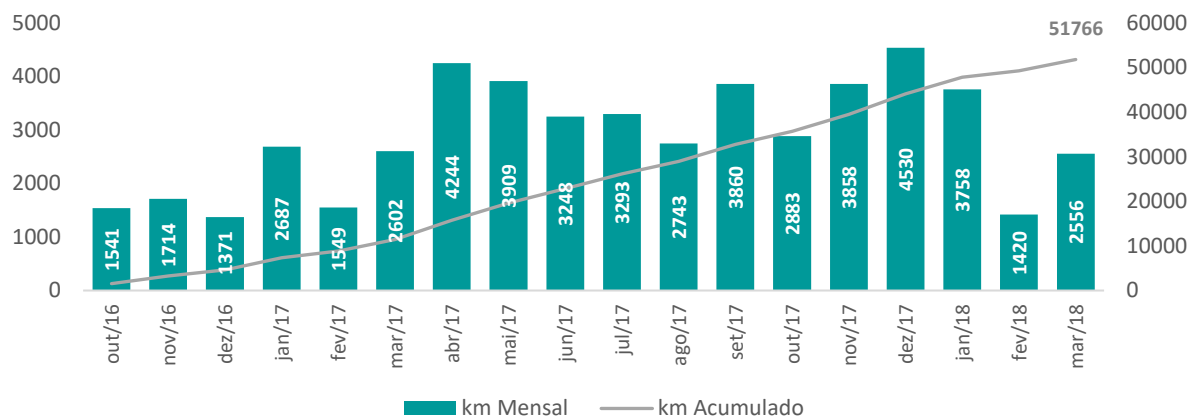


Figura 20: Quilometragem Percorrida por Mês e Acumulada

Recentemente, em uma pesquisa amostral (58 usuários ativos), 20% dos pesquisados responderam que deixaram de realizar viagens com carro próprio. Considerando que, em média, seja emitido de 6 a 8 kg de CO₂ por km percorrido, a mitigação da emissão de poluentes na atmosfera pelos carros elétricos compartilhados do VAMO é estimada de 62 a 82 toneladas de CO₂.

9. Análise das Estações mais Demandadas

Nesta análise, foram consideradas as 18 opções distintas de origem e destino do sistema, agrupadas em: i) estações; e ii) vagas VAMO. As estações foram comparadas com a

análise anterior; já as vagas VAMO, devido ao reduzido período de implantação, foram limitadas à presente análise.

Pelos gráficos comparativos de origem e destino (Figuras 22 e 23), notou-se consolidação do padrão de deslocamento do VAMO Fortaleza, tendo Igreja de Nazaré, North Shopping, Shopping Center Um, Shopping Iguatemi e North Shopping Jóquei como as estações mais demandadas do sistema. Na análise da quantidade de viagens das Vagas VAMO (Figura 23), observou-se que a Praça do Ferreira se tornou a principal estrutura, superando o RioMar Fortaleza. Além disso, observou-se o crescimento da Praça das Flores como origem de viagens.

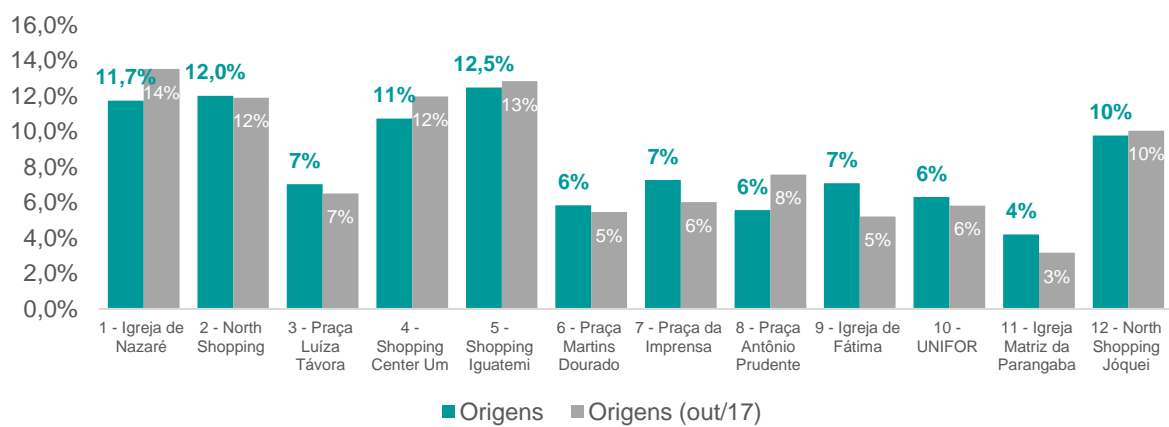


Figura 21: Origens de Viagens por Estação

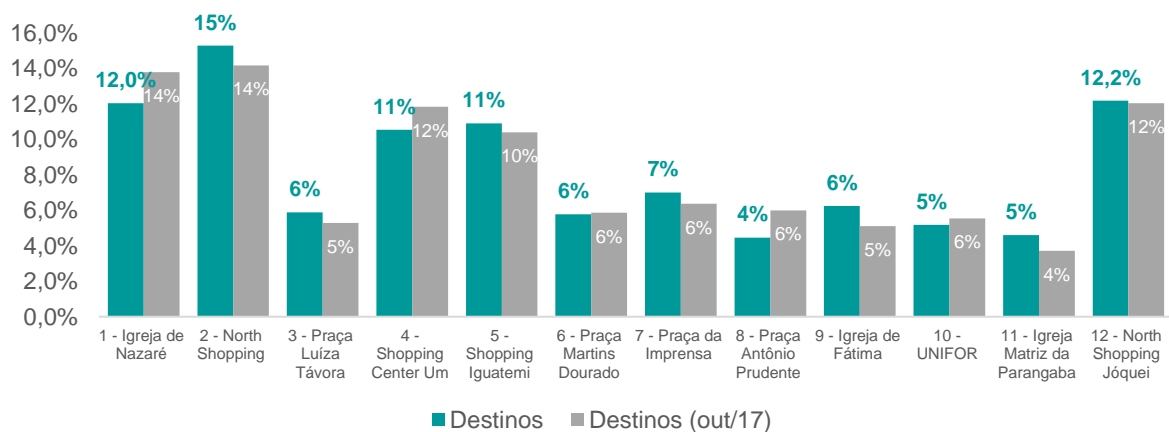


Figura 22: Destinos de Viagens por Estação

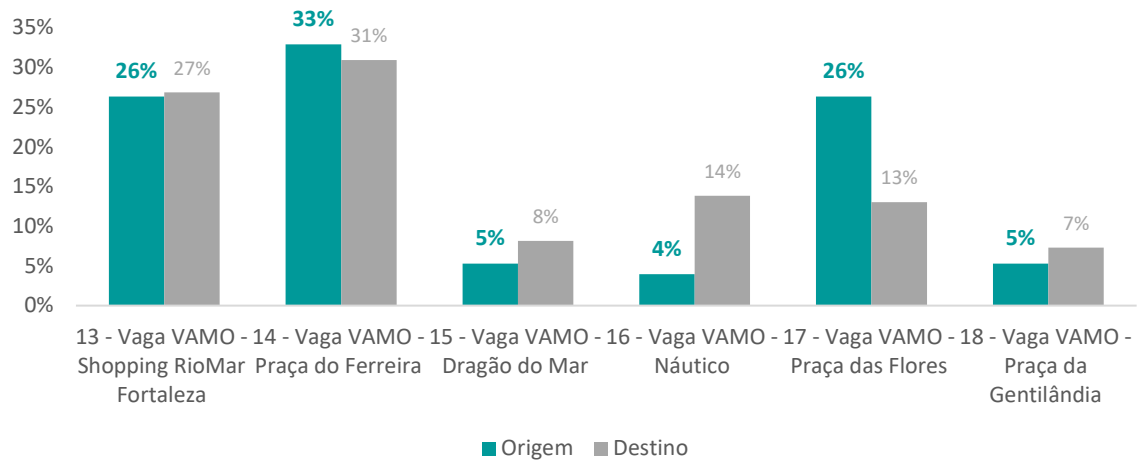


Figura 23: Origem e Destino de Viagens por Vaga VAMO

A Tabela 3 expressa as estações mais demandadas do sistema, ponderadas pelo tempo de operação. Foram consideradas as datas de inauguração das estações para a análise (Tabela 4), sendo observada a consolidação do padrão de deslocamentos do VAMO Fortaleza.

Tabela 3: Ranking das 3 Principais Estações

Origem	Destino
1º: Shopping Iguatemi	1º: North Shopping
2º: North Shopping	2º: North Shopping Jóquei
3º: Igreja de Nazaré	3º: Igreja de Nazaré

Tabela 4: Cronologia de Implantação das Estações

Estação	Inauguração
01 – Igreja de Nazaré	22/09/2016
02 – North Shopping	22/09/2016
03 – Praça Luíza Távora	22/09/2016
04 – Shopping Center Um	22/09/2016
05 – Shopping Iguatemi	22/09/2016
06 – Praça Martins Dourado	26/12/2016
07 – Praça da Imprensa	03/04/2017
08 – Praça Antônio Prudente	17/12/2016
09 – Igreja de Fátima	26/04/2017
10 – UNIFOR	08/03/2017
11 – Igreja Matriz da Parangaba	07/02/2017
12 – North Shopping Jóquei	04/01/2017
13 – Vaga VAMO – Shopping RioMar Fortaleza	21/07/2017
14 – Vaga VAMO – Praça do Ferreira	21/07/2017
15 – Vaga VAMO – Dragão do Mar	21/07/2017

10. Matriz Origem-Destino

A matriz OD analisada desconsiderou as Vagas VAMO, devido à baixa frequência

registrada, resultando na grande maioria em 0% das linhas de desejo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	4%	1%	0%	1%	1%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	1%
2	1%	6%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%
3	0%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	1%	0%	1%	4%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	1%	1%	1%	1%	2%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
6	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
7	0%	0%	0%	0%	1%	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%
8	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%
9	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
10	0%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
11	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
12	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	1%	1%	4%

* Linha se trata da origem; Coluna, do destino

Figura 24: Matriz OD de Viagens

Apesar de o sistema prevalecer como *one-way* (62%), as três principais linhas de desejo foram: *i*) North Shopping para North Shopping (6,3% das viagens); *ii*) Igreja de Nazaré para Igreja de Nazaré (4,4%); e *iii*) North Shopping Jóquei para North Shopping Jóquei (4,3%). Desde a primeira análise de dados (junho/17), estas linhas de desejo permanecem dentre as principais do sistema.

11. Análise da Linha do Tempo dos Carros

Definiram-se quatro períodos qualitativos de tempo para classificar o histórico dos carros: *i*) em uso; *ii*) em remanejo/com técnicos; *iii*) em manutenção; e *iv*) ociosos. Os dados para esta análise foram obtidos a partir de janeiro de 2017, observando-se que os carros elétricos do sistema aumentaram seu tempo ocioso de 48% (agosto/17) para 51%. O tempo de uso **se manteve em 5%**, observado na análise de outubro/17.

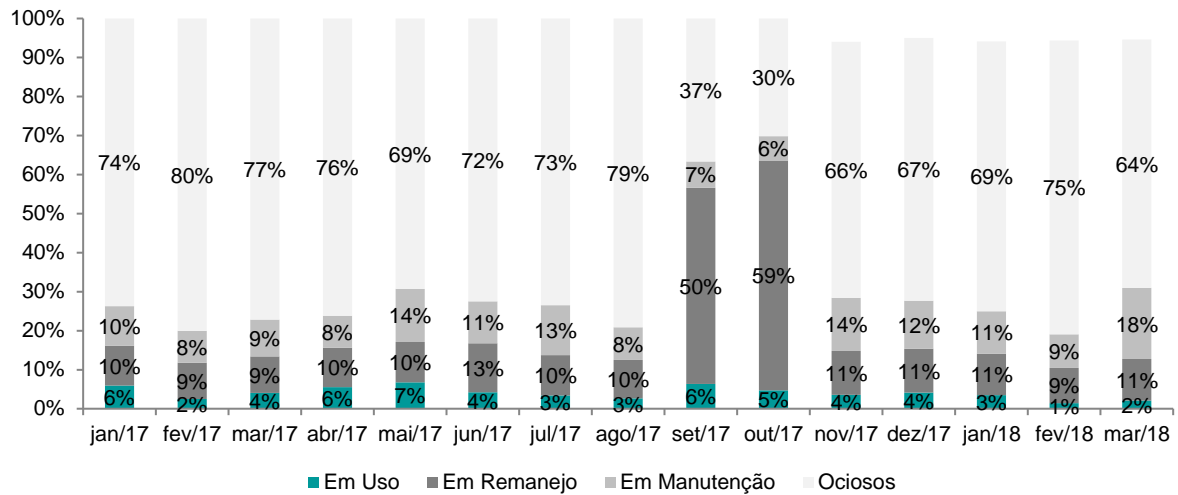


Figura 25: Proporção do Tempo por Classe de Operação

Novamente, observou-se uso maior dos Zhidou em relação aos BYD, sendo utilizado em 52% do tempo total de uso. Entretanto, proporcional à frota, que conta com apenas 5 BYD, observou-se que esta marca rodou, em média, 2,7 vezes mais que os Zhidou.

Sued Lacerda Costa

Engenheiro Civil

Plano de Ações Imediatas de Transporte e Trânsito