



ANÁLISE DO USO DO SISTEMA DE BICICLETAS COMPARTILHADAS PROJETO INTEGRA UFRJ - 2017



Citar como: Fundo Verde UFRJ. Análise do uso do sistema de bicicletas compartilhadas. Projeto Integra UFRJ. 2017.

1 – INTRODUÇÃO

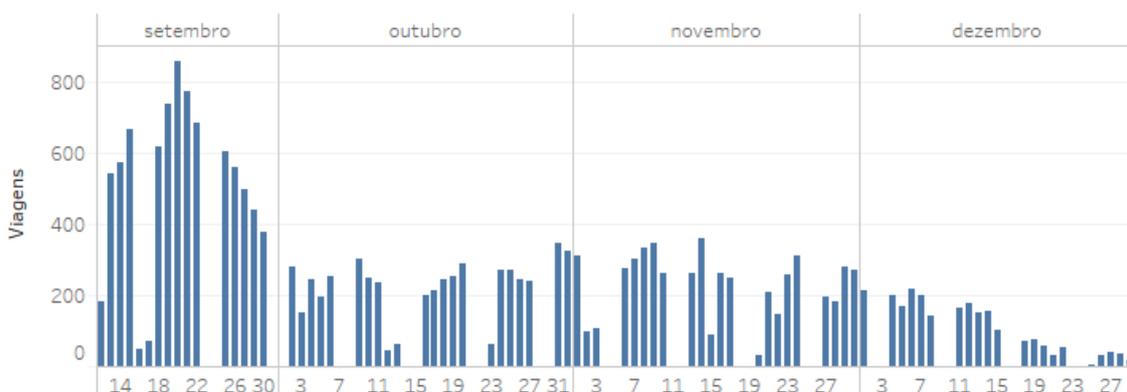
O Sistema de Bicicletas Compartilhadas do Projeto Integra UFRJ foi inaugurado no dia 12 de setembro de 2017. Ele conta com 8 estações, posicionadas de modo a atender as maiores demandas por deslocamentos internos na Cidade Universitária, e com 60 bicicletas disponíveis para uso (porém não simultaneamente, visto que há uma rotina de manutenção das mesmas).

Este relatório tem como objetivo apresentar os principais dados do Sistema até o fim de 2017, assim como analisa-los, de modo a entender os padrões de uso do mesmo.

2 – ANÁLISE DOS DADOS

Ao longo desses três primeiros meses de operação do Sistema, um total de 20.666 viagens foram realizadas. Podemos notar, na Figura 1, o pico de uso no primeiro mês, resultado do sentimento de “novidade” por parte dos usuários, implicando em um maior desejo de andar de bicicletas.

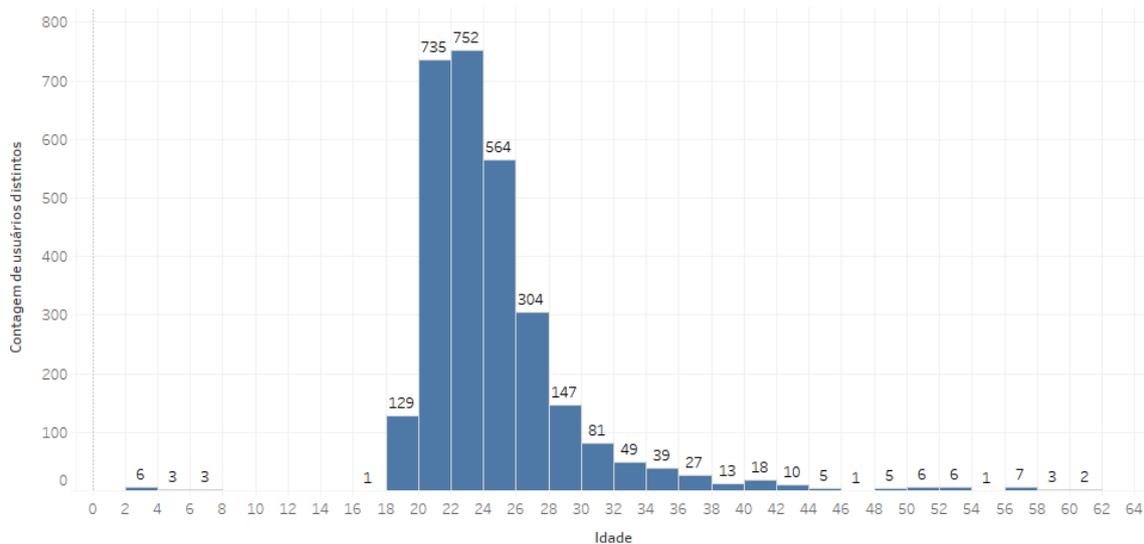
Figura 1 – Número de viagens por dia ao longo de 2017



Até o fim de dezembro foram 3.982 usuários cadastrados, dos quais apenas 2.917 (73,2%) utilizaram o Sistema ao menos uma vez. De modo a fazer uma breve análise de como se caracterizam esses usuários, podemos fazer a distinção dos mesmos por idade.

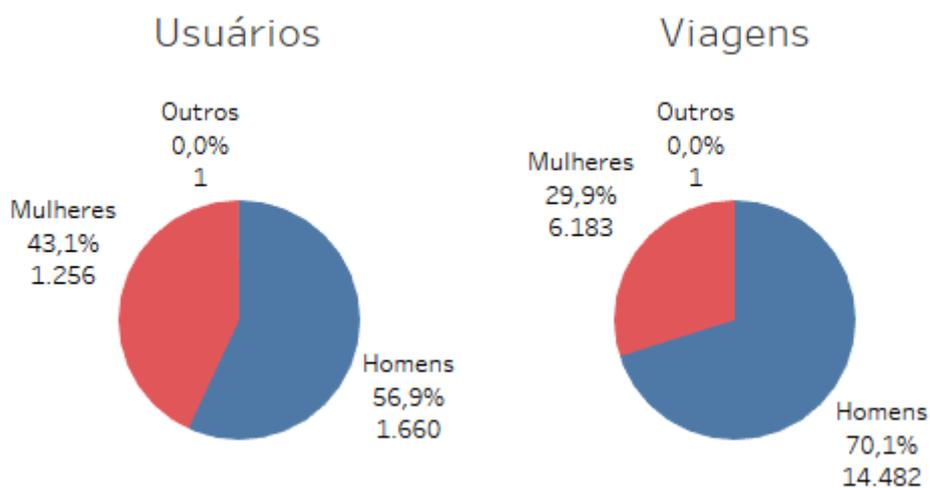
Caracterizamos os usuários por idade na Figura 2, abaixo. Pode-se observar que em sua maioria os usuários são jovens, com suas idades se concentrando nas faixas entre 18 e 26 anos. Essa observação vai de encontro com os resultados dos estudos preliminares, que apontavam que os maiores interessados pelo Sistema eram alunos.

Figura 2 – Histograma apresentando a distribuição das idades dos usuários



Observa-se na Figura 3, por sua vez, a distribuição dos usuários e das viagens por gênero.

Figura 3 – Distribuição dos usuários e das viagens por gênero



Nota-se, portanto, que não só os homens constituem a maioria dos usuários do Sistema, mas em média também o utilizam mais do que as mulheres. Esse fato vai de encontro com os resultados de um estudo realizado na Austrália por Heesch, Sahlqvist e Garrard, no qual os pesquisadores concluem que homens estão mais dispostos a realizar viagens de bicicleta com fim de transporte e recreação do que mulheres por serem menos adversos aos riscos.

Analisando as viagens referentes a cada mês, assim como o número de usuários distintos que utilizaram o Sistema ao longo do mesmo, chegamos aos valores médios mensais de viagens por usuário, observados na Tabela 1.

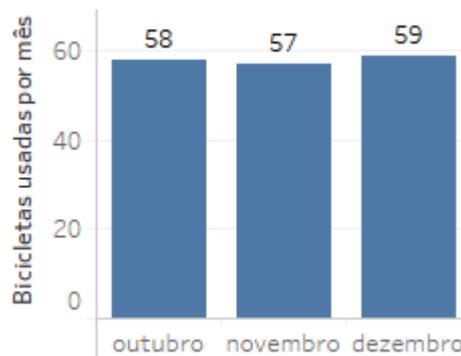
Tabela 1 – Médias de viagens por usuário ao longo dos meses

	setembro	outubro	novembro	dezembro
Número de viagens	8.240	4.980	5.143	2.303
Número de usuários	2.092	1.589	1.339	789
Viagens por usuário	3,94	3,13	3,84	2,92

O Sistema conta, ao todo, com 60 bicicletas para uso dos usuários, alternando a disponibilidades das mesmas devido a manutenções rotineiras ou emergenciais. Dados sobre quais bicicletas foram utilizadas em cada trecho foram enviados a partir de outubro.

Até então, nos meses de outubro, novembro e dezembro, 59 bicicletas distintas já foram utilizadas. A Figura 4 apresenta uma análise do número de bicicletas distintas utilizadas em cada mês.

Figura 4 – Bicicletas distintas usadas por mês



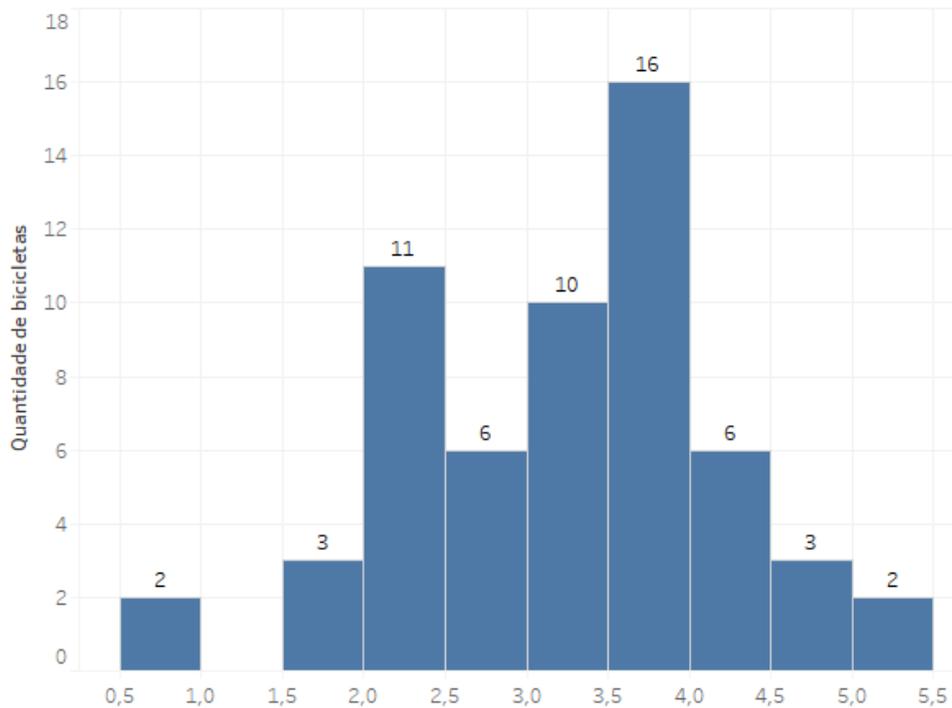
A Figura 5, por sua vez, exibe quantas bicicletas foram usadas diariamente, em média, a cada mês. Embora dezembro tenha apresentado significativamente menos viagens que os outros meses, a média de bicicletas utilizadas por dia permaneceu relativamente constante.

Figura 5 – Média mensal de bicicletas utilizadas por dia



É evidente que algumas bicicletas são mais utilizadas do que outras. A distribuição das bicicletas em função da quantidade média de viagens por bicicleta por dia pode ser observada abaixo na Figura 6.

Figura 6 – Histograma da distribuição das bicicletas por viagens/bicicleta/dia



Como podemos perceber, a maioria das bicicletas apresenta valores de viagens/bicicleta/dia entre 2,5 e 4,0, valores considerados normais pela Serttel, no que tange uma manutenção eficiente das bicicletas.

É importante notar que estes valores foram encontrados com base na contagem de cada identificador das bicicletas ao longo do período estudado e dividido pelo número de dias no qual o sistema funcionou. Algumas bicicletas podem apresentar valores “reais” maiores do que esse, como no caso de ter sido muito utilizada por um determinado número de dias e depois ser aposentada para manutenção. Embora o valor médio de viagens/bicicleta/dia seja tal como apresentado abaixo, o valor “real” é significativamente maior.

De modo a avaliar o sucesso de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas, muitos pesquisadores ao redor do mundo vêm buscando estabelecer indicadores de performances para os mesmos. Um desses indicadores, estudado por Chardon, Caruso e Thomas no artigo “Bicycle sharing system ‘success’ determinants” é o número médio de viagens/bicicleta/dia do Sistema (embora esta unidade tenha sido utilizada na distribuição das bicicletas na Figura 4, neste caso ela abrange o Sistema como um todo, e não apenas as bicicletas).

Assim, a Figura 7 apresenta os valores médios de viagens/bicicleta/dia a cada mês. Vale notar que esses valores foram encontrados tomando-se como base a disponibilidade de 60 bicicletas, mesmo que nem todas tenham sido utilizadas ao longo do período exposto. Deste modo também podemos apresentar o indicador para o mês de setembro, mesmo que não tenhamos acesso aos dados brutos de qual bicicleta foi utilizada em cada viagem neste mês.

Figura 7 – Valores médios de viagens/bicicleta/dia por mês



Notamos, como esperado, que o sistema apresentou valores maiores de viagens/bicicleta/dia ao longo do mês de setembro, no qual houve o “boom” de viagens. Como a própria Serttel havia relatado, o uso do Sistema nessas proporções resultaria na maior necessidade de manutenção das bicicletas, tornando o projeto mais custoso.

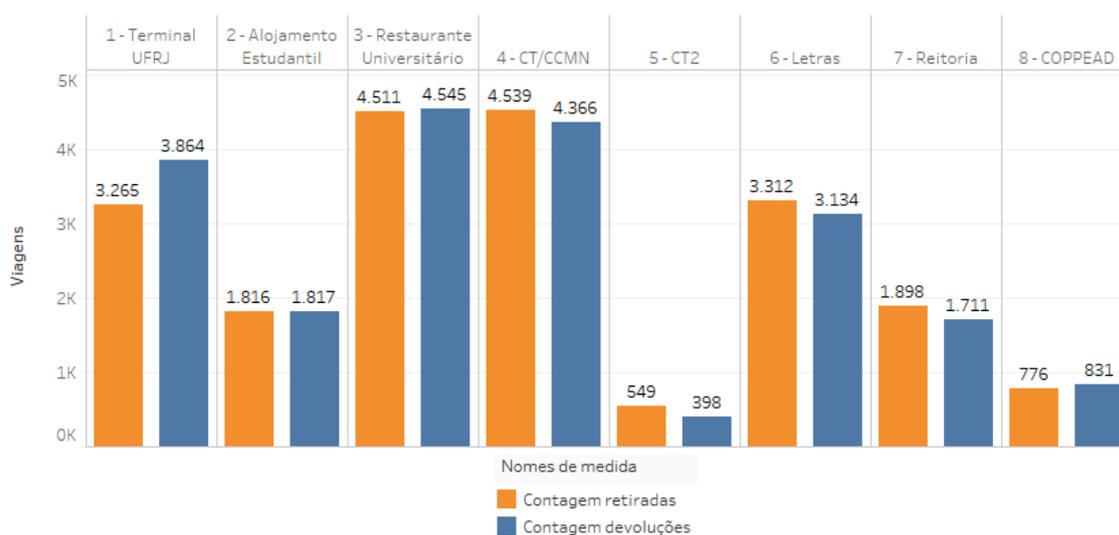
No entanto, esses valores se reduziram nos meses subsequentes, estabilizando-se em torno de 3,8 viagens/bicicleta/dia (considerados como bons pela operadora) nos meses de outubro e novembro, e caindo para 1,8 em dezembro. Uma vez que dezembro é o primeiro mês de férias para grande parte dos alunos, uma redução neste valor já era esperada.

É difícil fazer previsões acerca deste indicador de performance para o futuro. Não há dúvidas de que a “eficiência” do Sistema nas férias diminuirá, uma vez que a população afetada pelo projeto diminui vertiginosamente no período de férias, mas o retorno às aulas pode trazer resultados diversos.

Pode-se esperar, por exemplo, um outro “boom” nas viagens no começo do período, dado o grande afluxo de calouros, para os quais o Sistema será uma novidade. No entanto, dado que as bicicletas não representarão mais uma novidade para todo o resto da comunidade, possivelmente haverá menos viagens. Ao mesmo tempo, há que se argumentar de que a comunidade, agora mais habituada ao Sistema, pode vir a usar mais o mesmo (ou ao menos não diminuir o seu uso). O esclarecimento para esses questionamentos só virá com o tempo, visto que nossa amostra até o momento é bastante reduzida.

Em se tratando das diferentes estações que compõem o Sistema, as viagens, expostas como retiradas e devoluções, se deram nas mesmas como apresentado na Figura 8. Percebemos que as estações mais utilizadas do Sistema são as do RU e do CT/CCMN, sendo que elas não apresentam grandes distinções quanto ao número de retiradas e de devoluções. A única estação que apresenta discrepância significativa é a do Terminal UFRJ, onde o número de devoluções é cerca de 18,3% maior do que o número de retiradas.

Figura 8 – Retiradas e devoluções por estação



Os 10 trechos origem-destino mais utilizados são expostos na Tabela 2. Não surpreendentemente, as estações mais utilizadas aparecem frequentemente nesta tabela.

Tabela 2 – Os 10 trechos mais utilizados do Sistema

ESTAÇÃO RETIRADA	ESTAÇÃO DEVOLUÇÃO	QTD
4 - CT/CCMN	3 - Restaurante Universitário	1329
4 - CT/CCMN	1 - Terminal UFRJ	1294
3 - Restaurante Universitário	4 - CT/CCMN	1249
1 - Terminal UFRJ	4 - CT/CCMN	1074
6 - Letras	1 - Terminal UFRJ	894
2 - Alojamento Estudantil	3 - Restaurante Universitário	858
3 - Restaurante Universitário	2 - Alojamento Estudantil	846
6 - Letras	4 - CT/CCMN	649
4 - CT/CCMN	6 - Letras	633
3 - Restaurante Universitário	3 - Restaurante Universitário	626

Vale notar que o 10º trecho mais realizado é um trecho circular, ou seja, que a estação de origem é a mesma de destino (Restaurante Universitário). Embora seja difícil tirar conclusões com base apenas nestes dados, tal informação pode nos sugerir que o Sistema tem sido muito utilizado recreativamente pelos usuários, uma vez que viagens circulares se caracterizam por serem viagens com fins de lazer.

Nota-se também que determinadas estações são mais conectadas ao Sistema do que outras. Abaixo, na Tabela 3, estão apresentadas as médias mensais de destinos por estação por dia (ou seja, a média do número de destinos distintos a partir da estação de origem por dia).

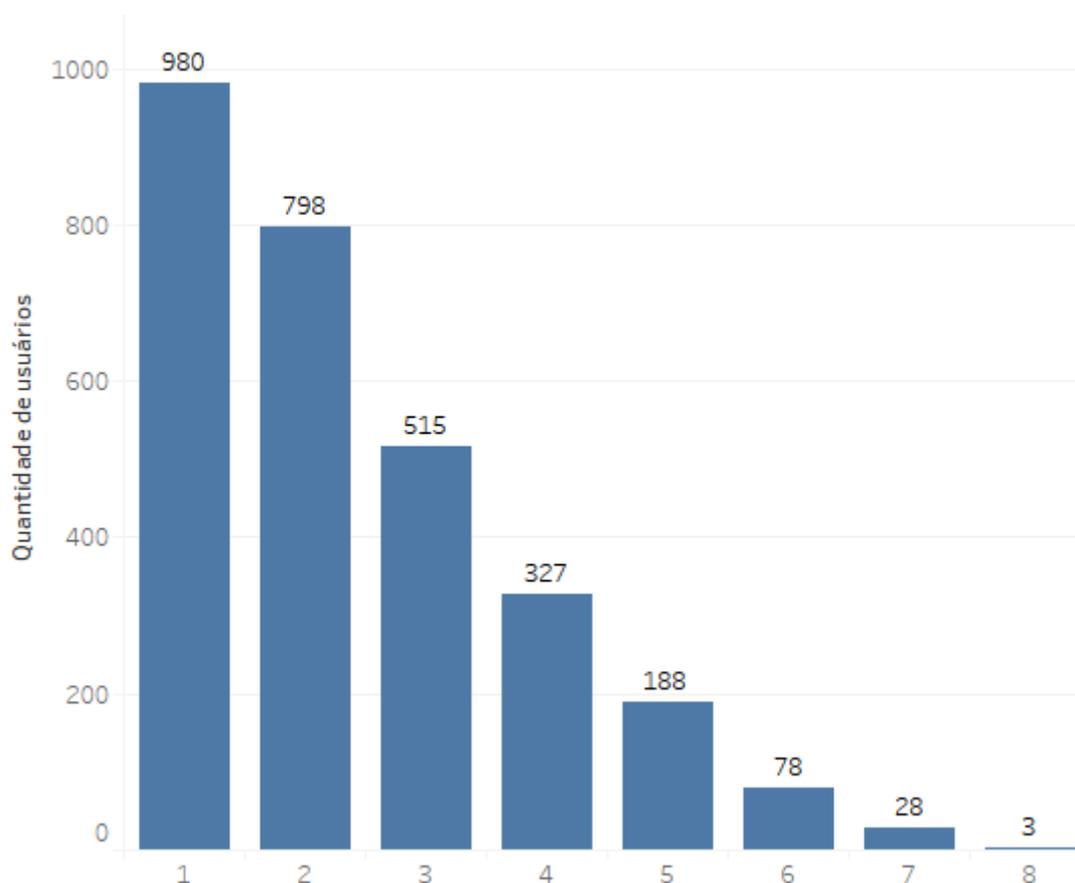
Tabela 3 – Média mensal do número de destinos diários de cada estação

ESTAÇÃO	MÊS			
	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1 - Terminal UFRJ	7,2	6,5	6,0	4,5
2 - Alojamento Estudantil	6,3	5,1	4,9	4,0
3 - Restaurante Universitário	7,7	7,2	7,0	5,4
4 - CT/CCMN	7,5	6,7	6,2	5,1
5 - CT2	3,7	3,9	3,3	1,9
6 - Letras	7,3	6,5	6,0	4,8
7 - Reitoria	7,2	5,7	5,2	4,3
8 - COPPEAD	5,8	4,4	3,4	2,4

Existe um grande gap de conectividade entre as estações quando comparamos, por exemplo, as estações do RU e do CT/CCMN com as do CT2 ou da COPPEAD. Embora o número médio de conexões tenha caído com o passar dos meses (fato que se explica, a princípio, pelo grande número de viagens logo após o lançamento que se mostrou insustentável e pelo começo das férias), a estação do RU apresentou ao fim deste período, em média, conexão com 6,8 estações por dia. A estação do CT2, a menos conectada do sistema, ao final do mesmo período apresentou uma média de 3,2 conexões. Ou seja, ao final de um dia comum, bicicletas partindo da estação CT2 tiveram como destinos menos de metade das estações do Sistema.

Também na linha da “conexão” do Sistema como um todo, de modo a entender a assiduidade dos usuários, podemos verificar em quantas estações os usuários já retiraram bicicletas. Isto pode ser observado abaixo, na Figura 9.

Figura 9 – Histograma da distribuição dos usuários pelo número de estação em que retiraram bicicletas



Como podemos observar, 980 dos 2.917 (33,6%) dos usuários que já utilizaram o Sistema retiraram bicicletas de apenas uma estação, e 798 (27,4%) o fizeram de duas estações. Somados estes valores, temos que mais da metade dos usuários (61,0%) do Sistema retiraram bicicletas apenas de duas estações ou menos. Se analisarmos apenas as viagens deste grupo, observamos que estas somam 4.935, ou seja, 23,9% das 20.666 viagens totais do Sistema.

Desta forma, percebemos que os usuários que já retiraram bicicletas de três ou mais estações, embora sejam uma minoria, representam cerca de 75% das viagens totais observadas até o momento.

Buscando entender, portanto, a importância da rotina e da “fidelização” do usuário a determinadas estações, calculamos a soma das viagens realizadas por todos os usuários nas suas duas estações mais frequentadas (escolheu-se duas estações por 2 ter sido a mediana do número de estações em que os usuários retiraram bicicletas do Sistema).

Chegamos, assim, ao número de 16.665 viagens realizadas pelos usuários em suas duas estações mais frequentadas. Isso equivale a 80,6% do total de 20.666 viagens realizadas pelo Sistema. Apenas cerca de 20% das viagens foram realizadas a partir de estações fora do grupo das duas mais frequentadas por cada usuário.

Embora o ITDP sugira, em seu guia de Sistemas de Bicicletas Compartilhadas, que as estações estejam distanciadas em cerca de 300 metros uma das outras, notamos que estações que não estão localizadas nas imediações de grandes polos geradores de viagens (principalmente de alunos, tal como a do CT2) apresentam resultados marginais.

A fim de expandir o sistema, ou até mesmo realocar determinadas estações, é importante, portanto, que as estações sejam localizadas próximas a pontos de interesse da comunidade universitária e que atraiam novos usuários ao Sistema. Caso contrário, há grandes chances de que a nova estação não se configure como uma origem/destino desejado pelos usuários e não quebre a “barreira” das 2 estações mais frequentadas pelos mesmos.

3 – CONCLUSÃO

Este relatório tem como objetivo trazer à tona algumas características do Sistema como ele tem funcionado atualmente. Embora algumas sejam de mais fácil visualização e percepção, não sendo necessário um estudo muito aprofundado de possíveis causas (como entender o porquê de algumas estações serem mais utilizadas do que outras), outras apresentam valiosas informações que poderiam acabar sendo relevadas por serem menos evidentes.

Por fim, vale novamente ressaltar que a atual amostra utilizada neste relatório é muito pequena (e compreende intervalos totalmente heterogêneos, como o primeiro mês, apenas dois meses de aula “normal” e um mês de férias), logo é muito difícil tirar conclusões exatas neste momento. Com a continuidade do projeto em 2018 espera-se que essa amostra cresça consideravelmente, satisfazendo a necessidade e o desejo de um maior entendimento do Sistema.