

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO
*SHS 0614 –Sustentabilidade e Meio Ambiente***

Áreas Verdes do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos (SP)

Relatório Final

Docente Responsável

Prof. Tadeu Fabricio Malheiros

Discentes

Ana Carolina Faria

Danielle Alencar Junqueira

Fabiana Granusso

Julho de 2017

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	3
2. PROBLEMAS E CONTEXTO	4
3. ESTUDO DE CASO	7
3.1 Campus I	7
3.2 UFAM e UFSC	16
4. PROPOSTA	19
4.1 Plantio de Árvores	20
4.4 Manutenção	21
5. INDICADORES	24
6. CONCLUSÃO	28
7. BIBLOGRAFIA	29

1.INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Partindo do entendimento de que áreas verdes correspondem a áreas predominantemente permeáveis, compostas por coberturas vegetais em cerca de 70% de seu território (RUBIRA, 2015), o grupo pretende intervir em algumas dessas regiões inscritas no Campus I da USP de São Carlos, já que representam um refúgio para fauna e flora e um auxílio para as questões relacionadas ao conforto térmico e à diminuição da poluição do ar e sonora, visto que sua localização é caracterizada por um entorno intensamente urbanizado e edificado.

Segundo BERNATZKY (1980), os elementos climáticos, como a temperatura, a precipitação e a circulação do ar são diretamente afetados pelas condições de artificialidade do meio urbano, que apresenta ausência de vegetação, poluição do ar, sonora e visual, dentre outras características altamente destrutivas. (BERNATZKY, 1980 *apud* KELLER e PHILIPPI, 1997). A ação destes elementos se alteram em relação à sensação de conforto do homem em centros urbanos. (GREY e DENEKE, 1978 *apud* KELLER e PHILIPPI, 1997). Deste modo, o plantio de um grupo de árvores (que oferecem sombra; interceptam, refletem e absorvem a radiação solar; realizam a evapotranspiração e, portanto, resfriam o ar) pode ser uma medida eficiente na melhoria microclimática, contribuindo para a condição humana de conforto.

A partir dos estudos indicados no artigo “Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos”, tem-se que o planejamento é extremamente necessário no desenvolvimento e na expansão dos campi universitários, sendo que ele deve ser aplicado em diversas questões, inclusive no assunto que permeia o presente relatório: o sistema de áreas verdes, que está diretamente relacionado à melhoria microclimática do ambiente.

Desta maneira, a partir de um levantamento de campo, mapeou-se as áreas verdes existentes pelo campus, selecionando aquelas que enquadravam-se nos critérios estabelecidos pelo grupo, tais como: o fluxo de pedestres; as relações entre vegetação, leito carroçável e calçada; bem como o desenho gerado pela implantação dos edifícios. A partir de então, dois pontos considerados mais críticos e de possível

intervenção foram selecionados: a região entre a maquetaria e o matadouro; e a calçada que margeia o CEFER.

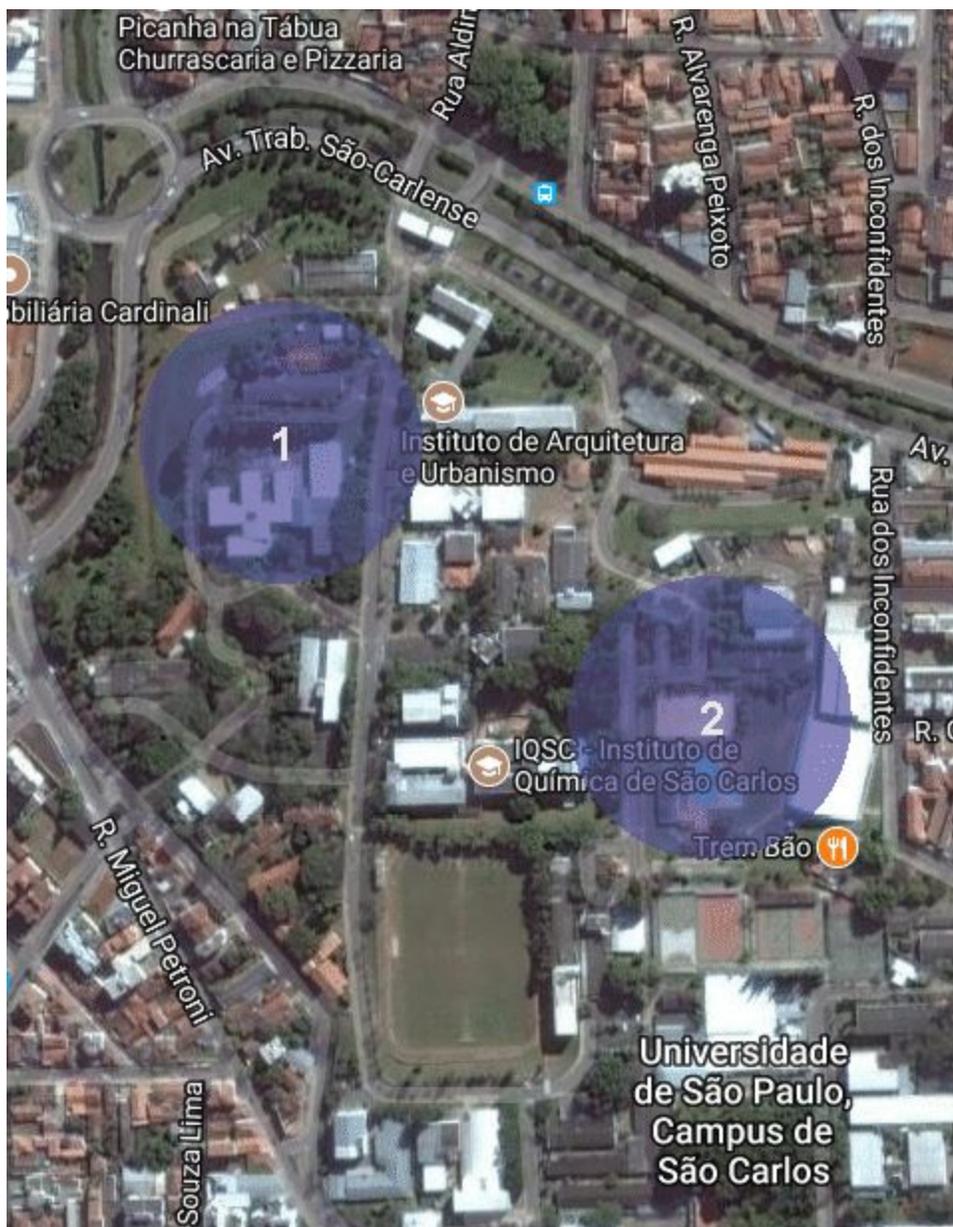
A primeira região abrange diversas edificações dentre as quais o uso se dá à comunidade universitária como um todo: docentes, discentes e servidores técnicos administrativos. Considerando seus aspectos físicos, sua caracterização se dá pela presença massiva de automóveis, que compartilham o mesmo espaço da vegetação responsável pelo sombreamento das calçadas. Outro fator importante, é que a grande área verde se dá no fundo dessas edificações, restringindo de certo modo o seu uso. Já na segunda região, percebe-se a ausência de sombreamento e intensa insolação pela falta de edificações no entorno.

Com isso, objetiva-se propor um projeto factível, através da melhoria dos espaços de estar e circulação, bem como da resolução dos conflitos encontrados, promovendo o plantio de árvores e seu respectivo espaço vital, a renovação de pavimentos, além de criar um sistema de manutenção dos resíduos orgânicos dessas áreas. Para sua efetivação, propõe-se visitas de campo e estudos preliminares que incluem o levantamento de mapas do Campus I, revisão bibliográfica, e levantamento da infra-estrutura necessária para a proposição do projeto.

2.PROBLEMAS E CONTEXTO

A região 1 (ilustrada na imagem abaixo) engloba as dependências do matadouro, Lamen e maquetaria. Em relação ao espaço físico, a região delimitada apresenta calçadas estreitas ou mesmo inexistentes em alguns trechos, como na região da maquetaria e Lamen, sobretudo. Esse fato faz com que o caminhar do pedestre seja prejudicado, de tal forma que este transita no meio da rua ou espremendo-se nas justas calçadas - quando existentes. Para além disso, a permanência não é estimulada, uma vez que não existem espaços adequados para isso. A coexistência e convivência entre árvores e leito carroçável também é um agravante, visto que estas encontram-se no meio da rua ou mesmo no meio das vagas para veículos.

A região 2, representada pelo caminho que margeia o CEFER, é caracterizada por calçadas de dimensões aceitáveis e arborização em apenas um lado da via. A incidência do sol faz com que, em horários de sol a pino, caminhe-se, predominantemente, em apenas um dos lados da calçada.



Áreas de Intervenção. Acervo próprio, 2017

Na foto abaixo, a imagem da região entre o matadouro e o Lamen, onde é possível observar a ausência de locais de permanência, bem como o calçamento reduzido de um lado aliado ao renque de estacionamento para veículos de outro.



Espaço entre matadouro e Lamen. Acervo próprio, 2017

A região do Lamen é caracterizada por ter os dois lados da rua utilizados para estacionamento de veículos, bem como a presença de árvores no meio destas vagas. Além disso, a inexistência de calçamento também é um fator agravante.



Estacionamento Lamen. Acervo próprio, 2017

A calçada que margeia o CEFER é caracterizada por ausência de arborização, o que, em horários de sol a pino, causa forte incidência de luz e calor nesse local.



Calçada que margeia CEFER. Acervo próprio, 2017

3. ESTUDOS DE CASO

A partir dos dados coletados nas regiões estudadas no Campus I da Universidade de São Paulo em São Carlos, tem-se dois estudos de caso existentes, que configuram intervenções julgadas da mesma natureza a que se pretende nesse campus, de modo a serem tomados como referência para possíveis intervenções futuras. Tomou-se o cuidado em escolher casos existentes no Brasil, por acreditar que já levam em conta, embutida nesse aspeto, características e problemáticas recorrentes e possíveis no Brasil.

3.1 CAMPUS I

Segundo estudos realizados no Campus I, existem poucos espaços livres voltados para novas áreas verdes, indicando uma deficiência e a importância de uma manutenção e planejamento desses espaços. A inclusão de áreas verdes na Universidade oferece inúmeras vantagens: ecológica, estética e social, na medida em que seus elementos minimizam os impactos ambientais ocasionados pela ocupação

das áreas e pelas atividades nelas desenvolvidas; integram os espaços construídos e os destinados à circulação; oferecem espaços para o lazer da comunidade.

Dito isto, observa-se que a importância das áreas verdes está relacionada a questões como: a diminuição da temperatura, a diminuição da carga poluidora, a diminuição do escoamento laminar, o aumento da qualidade de vida da população tanto na área física como na mental, como observa Loboda (2005): “as áreas verdes beneficiam a qualidade de vida da população nas áreas físicas e mentais, uma vez que absorvem ruídos e atenuam o calor do sol”; “elas têm o poder de atenuar um sentimento de opressão causado pelos grandes edifícios”. Desse modo, como se observa no artigo citado anteriormente, dentre as funções das áreas verdes tem-se: a redução da poluição por processos de oxigenação; a purificação do ar por depuração bacteriana e de outros microrganismos; a purificação por reciclagem de gases em processos fotossintéticos; a purificação por fixação de gases tóxicos; a atenuação dos raios solares, diminuindo a luminosidade e a temperatura; o enriquecimento da umidade devido à transpiração da vegetação; a conservação da umidade dos solos; a redução na velocidade dos ventos; a manutenção da permeabilidade e fertilidade do solo; a diminuição do escoamento superficial em áreas impermeabilizadas; o abrigo à fauna; a influência no balanço hídrico; a diminuição dos ruídos de fundo sonoro; o bem estar psicológico; a quebra da monotonia dentre os complexos de edificações; a valorização visual e ornamental do espaço; a constituição de um elemento de interação entre as atividades humanas e o meio ambiente.

A partir de então, deve-se levar em consideração as leis que permeiam o assunto, a fim de realizar devidas atribuições segundo o sistema que indica a maneira mais correta de se intervir num espaço livre. Desse modo, observa-se a existência de leis internas e externas ao espaço institucional da Universidade. Segundo as leis externas tem-se o Plano Diretor de São Carlos e a Lei Orgânica do Município que preveem, segundo o Artigo 244 “VI” promover e manter o inventário e o mapeamento da cobertura vegetal remanescente, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como promover a recuperação das margens dos cursos d’água, lagos e

nascentes, visando a sua perenidade; “VII” estimular, conservar e contribuir para a recuperação da vegetação em áreas urbanas, com plantio de árvores preferencialmente nativas, objetivando especialmente a consecução dos índices mínimos de cobertura vegetal internacionalmente aceitos.

Partindo para a gestão interna da Universidade de São Paulo, observa-se que algumas iniciativas foram tomadas a fim de promover a sustentabilidade ambiental nos campi, como por exemplo, em 2012, a criação da Superintendência de Gestão Ambiental (SGA), que tem por objetivo construir uma universidade sustentável de forma participativa ao propor seguir os princípios de desenvolvimento de ações de conservação dos recursos naturais da universidade, promovendo um ambiente saudável, através do uso racional de recursos e educação com vista à sustentabilidade. (MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D, 2014).

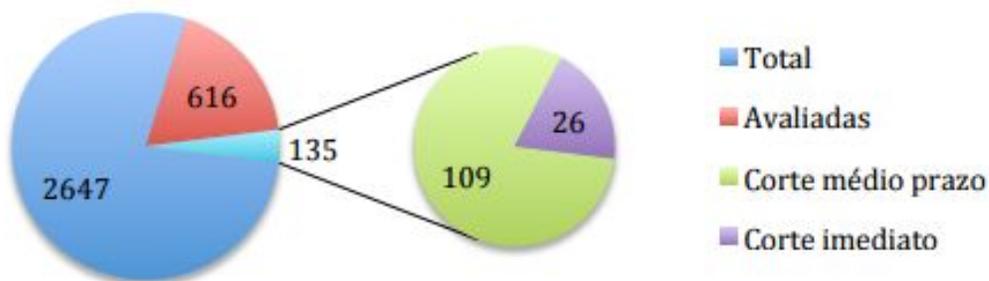
Além disso, foi formulada uma “Carta à USP”, pelos professores do Campus de São Carlos: Carlos Roberto Monteiro de Andrade (IAU), Eduardo Mario Mendiondo, Luiz Antonio Daniel, Tadeu Fabrício Malheiros e Victor Eduardo Lima Ranieri (EESC). A Carta tem por objetivo propor um plano de gestão ambiental para a USP, traduzindo a importância de que exista um efetivo e com planejamento adequado para a universidade. Ao enfatizar a importância da gestão ambiental, indica que seus objetivos envolvem a sustentabilidade ambiental dentro dos campi, diante de diversos fatores que impactam o ambiente, contribuindo para a proteção, restauração e recuperação do meio, a manutenção e controle do patrimônio, a preservação e conservação de recursos naturais, entre outros princípios.

Neste mesmo assunto, outros dois documentos foram instituídos: a Proposta de Gestão Ambiental e a Portaria GRF4.448. No primeiro, são indicados os princípios e diretrizes que devem orientar a política de sustentabilidade dentro dos Campi da USP, a fim de promover a manutenção por tempo infinito dos sistemas naturais, de suas funções e de sua capacidade de produção enquanto recurso. O segundo, apresenta a

intenção de criar um grupo de trabalho com a finalidade de definir as formas de implantação da Gestão Ambiental na USP.

Além do Plano Diretor do município, que atende às questões externas ao equipamento Institucional em questão, existe um Plano Diretor próprio da Universidade, que, no entanto, não foi aplicado pelo Campus de São Carlos durante sua implementação em nenhuma de suas áreas, o que contribuiu para prejudicar a forma como esses espaços foram e estão sendo ocupados. Dentre os objetivos do Plano Diretor, tem-se: possibilitar a integração das ações socioambientais do campus, coordenar e monitorar o planejamento socioambiental do campus e definir diretrizes e instrumentos para orientar a Política Socioambiental do campus.

Apesar da necessidade de planos mais efetivos dentro dos Campi da USP de São Carlos, observam-se certas iniciativas em relação ao funcionamento da gestão de suas áreas verdes. Dentro do Campus, as áreas verdes são separadas em internas (responsabilidade dos respectivos departamentos) e externas (responsabilidade da prefeitura do Campus). A Prefeitura é responsável, portanto, pela Varrição (que inclui a gestão das caçambas espalhadas pelo Campus) e pela Manutenção das áreas verdes (incluindo o trato das árvores, como poda, corte, avaliação, etc.). Todas as podas devem ser autorizadas pela Coordenadoria do Meio Ambiente da cidade de São Carlos, sendo que atualmente a própria Universidade contrata um profissional para realizar a avaliação das condições das árvores. Essas funções são terceirizadas, realizadas pela PROVAQ, contratada através de uma licitação. Em relação aos resíduos de corte e poda, o procedimento consiste em enviá-los para a horta municipal ou (no caso de rejeitos) para o aterro de resíduos da construção civil (RCC), em São Carlos, localizado no bairro Cidade Aracy. (MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D, 2014).



Número de árvores total e parcial do campus (avaliadas e condenadas). Fonte: MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014

No RCC, os rejeitos (resíduos que não apresentam possibilidade de recuperação ou tratamento) são triturados em um picador e triturador de galhos, operados por um grupo de catadores, os quais recebem a renda obtida através da comercialização do material resultante do processo. O órgão responsável pelo procedimento é a Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Os resíduos sólidos orgânicos não se encaixam na categoria de rejeitos e, portanto, necessitam de sistemas de compostagem para seus tratamentos.

A Universidade de São Paulo elabora um diagnóstico das áreas verdes anualmente, visando prestar contas à sociedade e servir de instrumento para apoio na gestão e planejamento dos Campi da universidade. Um dos indicadores do anuário estatístico da Universidade de São Paulo é a respeito da distribuição percentual da área edificada da USP, por Campus. Segundo o artigo de estudo apresentado anteriormente, os Campi de São Carlos representam 9,67 % de toda área edificada da universidade, em todas as suas unidades. O Campus I de São Carlos apresenta a maior contribuição para o espaço edificada da universidade, com 46,25 %.

Os dados relacionados com as áreas verdes presentes nos campi também aparecem em “Infraestrutura Física”, em que estão inseridas tabelas que relacionam as áreas territoriais e edificadas por campus e também por unidade.

Campus/Local	Área Construída (m ²)	Área de terreno (m ²)	Percentual de Área Construída
Campus de São Carlos	140.723,00	321.457,00	43,77%
Campus de São Carlos II	28.909,00	978.027,85	2,95%
Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC)	2.350,00	3.362,71	69,88%
Itirapina – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada	4.346,00	253.602,72	1,71%
Subtotal	176.328,00	1.556.450,28	11,33%

Área edificada e territorial do campus de São Carlos em 2012. Fonte: Anuário Estatístico, 2013 *apud* MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014

Unidades de São Carlos	Salas de aula	Salas de professores	Laboratórios	Bibliotecas	Administração	Apoio administrativo	Apoio científico	Apoio comunitário	Outras áreas	Área total edificada	Áreas esportivas
CDCC	344,00	45,00	260,00	297,00	78,00	168,00	66,00	17,00	1.075,00	2.350,00	-
CISC	319,00	-	-	-	444,00	14,00	-	-	885,00	1.662,00	-
EESC	9.117,00	4.774,00	18.473,00	1.907,00	4.567,00	5.180,00	1.762,00	3.198,00	21.578,00	70.556,00	-
IAU	979,00	442,00	903,00	89,00	235,00	184,00	19,00	216,00	1.776,00	4.843,00	-
ICMC	2.485,00	2.116,00	3.160,00	1.585,00	1.569,00	921,00	19,00	1.395,00	8.264,00	21.514,00	-
IFSC	1.591,00	2.077,00	5.7786,00	1.125,00	1.258,00	1.933,00	660,00	1.523,00	7.333,00	23.286,00	-
IQSC	962,00	826,00	5.694,00	957,00	526,00	1.063,00	354,00	229,00	6.406,00	17.017,00	-
PUSP-SC	1.800,00	54,00	195,00	1.034,00	1.382,00	3.459,00	24,00	13.266,00	12.655,00	33.869,00	22.005,00
SAS	-	-	-	-	-	130,00	-	911,00	190,00	1.231,00	-
Subtotal	17.597,00	10.334,00	34.471,00	6.994,00	10.059,00	13.052,00	2.094,00	20.775,00	60.162,00	176.328,00	22.005,00

Área edificada nas unidades de São Carlos em 2012, em m². (Fonte: Anuário Estatístico, 2013 *apud* MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014)

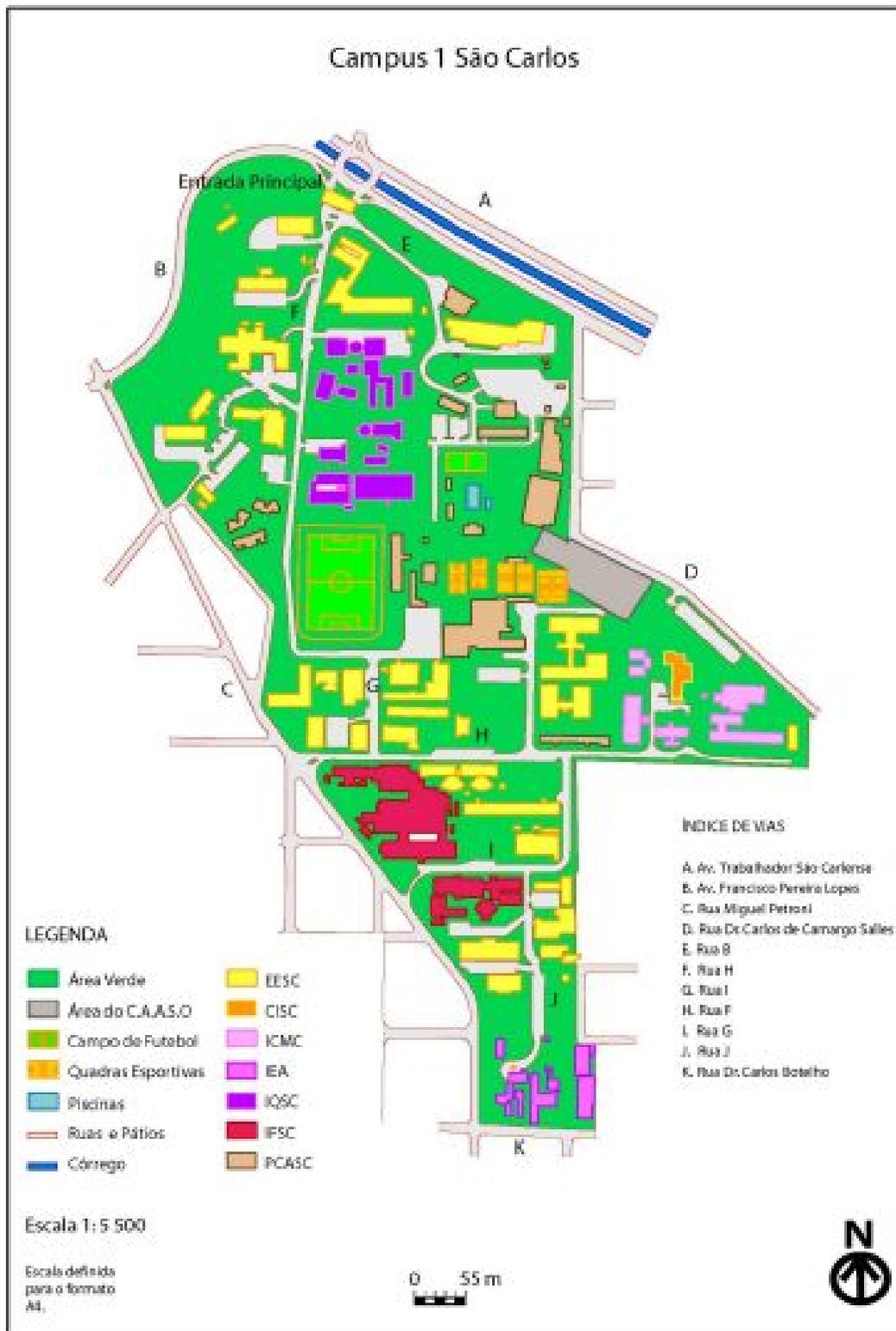
Campus	Área construída (m ²)	Área de terreno (m ²)	Percentual de área construída
Bauru	63.757,00	156.850,00	40,65%
Capital	1.086.408,00	7.869.543,02	13,80%
Lorena	29.465,00	373.448,64	7,89%
Piracicaba	215.373,00	37.278.642,00	0,57%
Pirassununga	80.594,00	23.333.204,00	0,34%
Ribeirão Preto	170.045,00	5.746.368,00	2,96%
São Carlos	176.328,00	1.556.450,28	11,33%
TOTAL	1.821.970,00	76.314.505,94	2,38%

Área edificada e territorial por campus em 2012. (Fonte: Anuário Estatístico, 2013 *apud* MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014)

A partir da análise das questões que permeiam a gestão ambiental no Campus de São Carlos, tem-se um estudo de caso, como um grande exemplo para a realização de ações socioambientais dentro do ambiente universitário, que corresponde ao Campus da Universidade de São Paulo em Piracicaba (ESALQ). Neste caso, foi redigido um plano diretor socioambiental para o campus, com a contribuição de docentes, estudantes, funcionários e a comunidade, pensado através de temas centrais como: resíduos, uso e conservação do solo, fauna, emissão de carbono e percepção e educação ambiental. Durante todo o processo de formulação do plano, a participação efetiva da comunidade se deu como essência, mesmo que tenha envolvido muitas dificuldades nas decisões.

O Plano Diretor Socioambiental da ESALQ tinha por objetivo: possibilitar a integração das ações socioambientais do Campus, coordenar e monitorar o planejamento socioambiental do Campus, definir diretrizes e instrumentos para orientar a política socioambiental do Campus. Para a conclusão do Plano, seguiram-se as seguintes etapas: Diagnóstico socioambiental participativo (identificação dos problemas e potencialidades socioambientais); Elaboração e ordenamento das diretrizes (levantamento de temas prioritários e suas estratégias); Modelo de Gestão e formas

para implementação (estabelecimento de relações entre os objetivos e as estratégias do plano). Em sua realização, obteve-se como base as Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, relacionadas a um Programa de Adequação, aprovado em 2003. Desse modo, o Córrego do Monte Olimpo foi intrinsecamente analisado, já que localiza-se dentro da universidade e influi diretamente em seus remanescentes florestais (principalmente pelo pastejo de animais).



Mapa da Área I da USP de São Carlos. (Fonte: Anuário Estatístico, 2013 *apud* MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014.)

3.2 UFAM e UFSC

Tomando como ponto de partida a conceituação de área verde, vale ressaltar o fundamental papel que exerce sobre a vida, equilíbrio e manutenção urbanos – proteção dos solos quanto a erosão, regularização dos regimes hídricos, proteção quanto o assoreamento do solo nos cursos d’água, – além de questões como refúgio para flora e fauna e conforto térmico ambiental. Para além das questões ambiente-infraestruturais supracitadas, as áreas verdes também exercem grande papel psicológico, promovendo descanso e recuperações mentais, necessários para a retomada de atividades cotidianas. (ALBUQUERQUE, 2015)

Segundo ALBUQUERQUE (2015), “estudos voltados para as relações pessoa-ambiente têm explorado processos perceptuais da interação humana com esses ambientes, no sentido de trazer à tona sensações de bem-estar ocasionadas pela proximidade com a natureza”. Além disso, locais em que houve algum tipo de tratamento paisagístico, com características de alguma intervenção antrópica e com possibilidade de interação, promovem maior percepção de restauro psicológico do que aqueles em que há maior presença de elementos naturais. Com isso, depreende-se que para além do “ambiente verde” propriamente dito, é necessário a construção de uma relação que possa ser percebida, vivenciada, construída e reconstruída. Dessa forma, para que esses locais possam ser considerados como restauradores psicológicos, devem ter, segundo ALBUQUERQUE apud Kaplan e Kaplan (1989), quatro fatores: (fascinação, escape, escopo ou extensão e compatibilidade). A fascinação baseia-se na sensação de despreocupação que permite ao organismo o descanso necessário para se recuperar; o escape envolve a sensação de fuga propiciada pelo afastamento de locais considerados estressantes; o escopo refere-se ao nível de acessibilidade ao ambiente e à manutenção do elo afetivo através do sentimento de pertencimento, por fim, a compatibilidade está relacionada com a capacidade do ambiente de satisfazer as necessidades de uso de quem o acessa.

O ambiente acadêmico pode, nesse contexto, ser um desses ambientes considerados como geradores de estresse, tanto aos alunos como aos funcionários. A

demanda acadêmica, a rotina, o ambiente são alguns dos fatores que, associados entre si podem gerar tensão ao corpo acadêmico como um todo. Baseando-se nesse aspecto Psicológico da abordagem das áreas verdes, então, toma-se como exemplo dois casos de estudo em campi universitários no Brasil e suas devidas interpretações sob a ótica da psicologia restauradora através dos espaços verdes. O primeiro, Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localiza-se na região norte do país e o segundo, Campus Reitor João David Ferreira Lima da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na sul. Ambos foram escolhidos por apresentarem espaços verdes com características diferenciadas e pela possibilidade de identificar distintos usos por parte dos estudantes. O campus da UFAM é circundado por uma área densamente arborizada, que representa o bioma da floresta amazônica, com altos níveis de calor e umidade durante todo o ano, além de compor uma área de preservação, gerando algumas restrições quanto ao acesso e utilização. O campus da UFSC apresenta fragmentos do bioma da mata atlântica, com clima mais instável no decorrer do ano, em virtude das mudanças mais evidentes de temperatura e acesso ao sol e apresenta evidências mais claras de intervenção humana na formatação de seus espaços verdes.

Para ambos os campos, a pesquisa foi realizada com alunos a partir do segundo ano da graduação com faixa etária de 22 a 32+. Para o campus da UFAM, o espaço verde mais citado pelos entrevistados para um momento de distanciamento da rotina acadêmica foi a área de vegetação gramínea e arbórea localizada no entorno da Faculdade de Educação Física – FEF (Figura 1). Essa área engloba o gramado ao redor das quadras de esporte, piscina e campo de futebol. Ainda nesse ambiente, destacam-se as trilhas de caminhada utilizadas principalmente por alunos dos cursos de ciências agrárias e biológicas para aulas práticas.



Área do entorno da Faculdade de Educação Física, Fonte: ALBUQUERQUE, Dayse da Silva. Campi Universitários e espaço verdes: percepções ambientais no norte e sul no Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2015

A explicação para essa escolha, segundo autores já citados, é o amplo acesso visual percebido na área e a própria textura da superfície do solo (coberto por grama), que fortalecem as sensações de agradabilidade e conforto. Esse tipo de espaço apresenta uma coerência e organização que dialogam com a necessidade de indivíduos que buscam reduzir o uso da atenção voluntária no dia-a-dia.

Para o campus da UFSC, o lugar mais citado pelos entrevistados foi o bosque que circunda o Centro de Filosofia e Ciências Humanas. O Bosque é cortado por um córrego, um planetário, uma base de escoteiros e um parque. A escolha do Bosque no campus II confirma a preferência por ambientes com amplo acesso visual e superfície do solo com textura de vegetação gramínea. A busca por conforto térmico varia de acordo com as estações, considerando-se que nesta região do país há mudanças mais evidentes de temperatura e acesso ao sol. Assim, é possível observar os estudantes em áreas sombreadas durante o verão e em áreas ensolaradas no inverno.



Árvore de grande porte no Bosque, Fonte: ALBUQUERQUE, Dayse da Silva. Campi Universitários e espaço verdes: percepções ambientais no norte e sul no Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2015

4. PROPOSTA

Dada todas as análises feitas pelo grupo, seguem as seguintes propostas projetuais:

Região entre maquetaria e matadouro.

- Redesenhar calçadas na rua da maquetaria e promover sua continuidade;
- Modificar os canteiros das árvores;
- Realocar estacionamentos;
- Criar espaços de estar próximo à área bosqueada do matadouro;
- Delimitar área de compostagem
- Continuar plantio linear dos pinheiros acompanhando o gradil que delimita o campus;
- Remover estacionamento próximo ao matadouro;



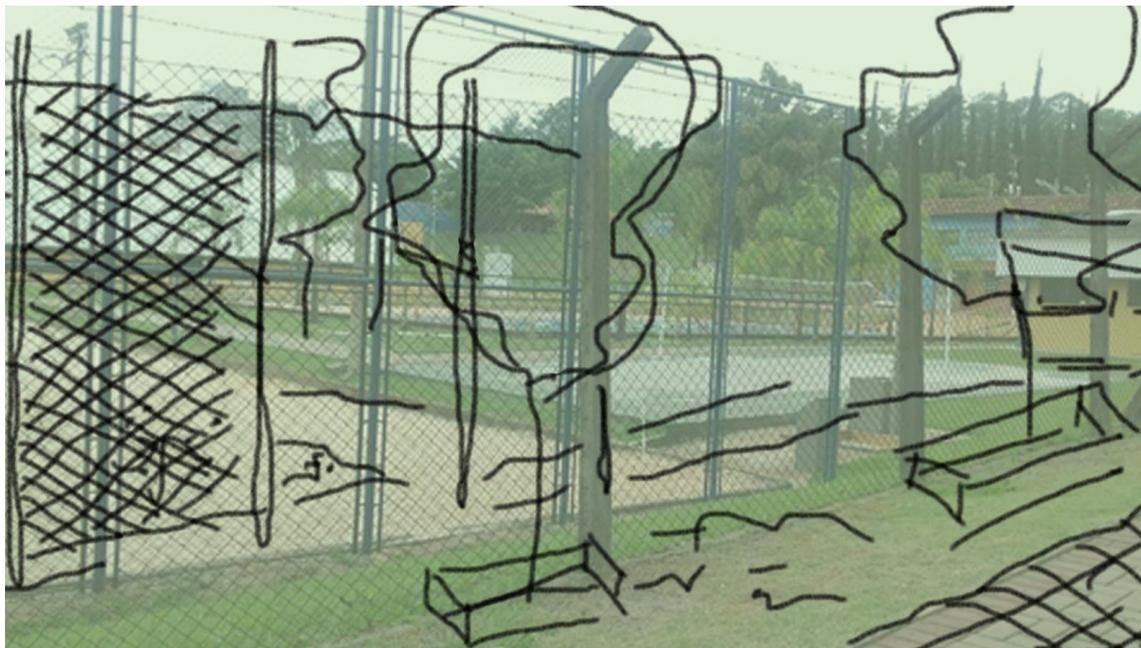
Região do matadouro

- Retirar o estacionamento do Lamen em ambos os lados, sendo que o lado oposto ao edifício teria sua área gramada estendida, promovendo a vegetação existente, e a área defronte seria ocupada por um canteiro linear de árvores frutíferas e calçadas largas.



Região em frente ao Lamen

- Revitalização da calçada que margeia o CEFER:
- Recuar o alambrado existente e criar uma linha arbórea pelo caminho, de modo a promover o uso da calçada com melhor sombreamento da área.



Calçada que margeia o CEFER

Mapa síntese das propostas



4.1 PLANTIO DE ÁRVORES

Segundo a LEI N° 10.715 “Cria Sistema de Arborização Urbana”, publicada em novembro de 1993 pela Prefeitura Municipal de São Carlos, (Artigo 3º, pg.1) “O Poder Público através do órgão competente procederá o plantio de árvores nos locais

solicitados por munícipes ou naqueles que consideram adequado e necessário, observando as espécies indicadas nesta lei”.

As espécies catalogadas pela Prefeitura Municipal são compatíveis ao clima e ao tipo de solo da região, como por exemplo: Ipê, Jacarandá mimoso, Extremosa, Manacá da serra, Alfeneiro, Magnólia, Quaresmeira rosa, Flamboyanzinho, Oiti, Jasmim laranja, Cassia - macantra ou macrantera.



Ipê amarelo



Jacarandá mimoso



Extremosa



Manacá da Serra



Alfeneiro



Quaresmeira rosa



Oiti



Macantra



Magnólia

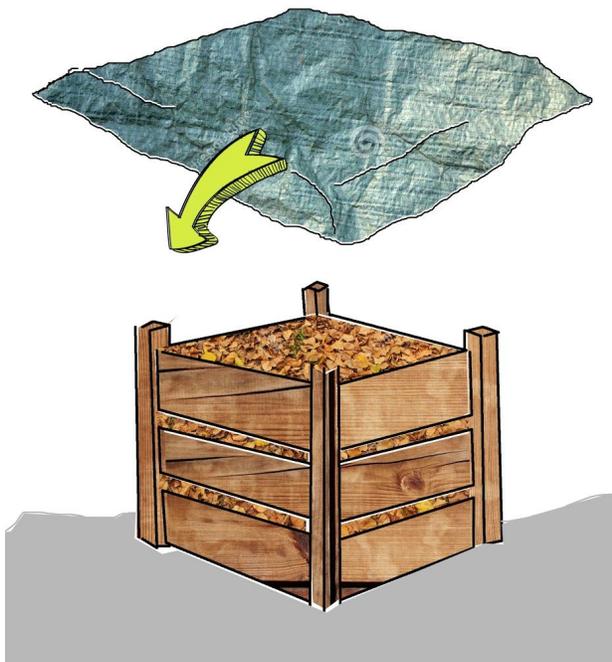
Portanto, as escolhas feitas para integrar o projeto foram: o Oiti para a região defronte ao CEFER, por possuir copa cheia e em forma de globo, produzindo excelente sombra - fato primordial à intervenção - além disso possui raízes profundas e não agressivas; o Pinheiro, na continuação do gradil que circunda os limites da universidade, mantendo a espécie já existente no local e auxiliando na absorção sonora da avenida marginal; o Jacarandá Mimoso, de floração exuberante, agregando cor à região da maquetaria, é uma árvore muito utilizada para arborização urbana, pois tem crescimento rápido, filtra moderadamente a luz solar e possui raízes não agressivas. Estando juntos às edificações, pode oferecer um espaço confortável visualmente aos funcionários e alunos, criando novos espaços de estar na universidade, adornando um espaço que hoje é muito hostilizado; O Jasmim-Laranja, que produz inflorescências terminais durante todo o ano e muito perfumada, foi escolhida para a região do Lamen, pois possui frutos pequenos e são muito atrativos para os pássaros, dando estímulo à fauna.

4.2. MANUTENÇÃO

A proposta de elaboração de um espaço de compostagem volta-se a função ambiental do projeto de qualificação das áreas verdes, de modo promover a reutilização da matéria orgânica gerada pelas árvores, acelerando o seu processo de decomposição e devolvendo este material à natureza com o benefício da produção de um solo saudável e ativo. Além disso, sua reutilização terá um ganho muito importante no processo, pois não compromete a capacidade dos aterros, que sabemos ser limitada.

O composto de folhas secas pode demorar até 3 anos, porém melhora a estrutura do solo e pode trazer inúmeras vantagens como a retenção de água e estímulo da atividade biológica no solo. Para acelerar o longo processo de decomposição das folhas das árvores que caem no solo, podemos intensificar a compostagem amontoando-as, triturando-as (com ajuda de um cortador de gramas, por exemplo). Neste processo é necessário colocá-las na composteira em camadas de 15

centímetros, e posteriormente cobrí-las com um inoculante de fungos como a serapilheira. É necessário compactar este substrato e umedecê-lo com água, repetindo a ordem do processo até encher a composteira. Após estes passos, cobre-se a composteira com uma lona, para diminuir a evaporação¹. O processo termina quando o material orgânico está muito escuro, com cheiro de terra úmida de mata².



¹ Imagem ilustrativa do processo. Acervo próprio.



² Imagem Disponível em mungoverde.blogspot.com.br/2016/07/como-fazer-compostagem-somente-de.html, acesso em 17/06

Com isso é possível diminuir consideravelmente o tempo de decomposição das folhas. A partir deste processo, ao incorporar o composto de folhas, consegue-se um solo menos denso, favorável ao crescimento das raízes das plantações; ajuda na manutenção de umidade em épocas secas, evita grande variação na amplitude térmica do solo, mantendo a superfície solta, facilitando a entrada de água e aumentando a capacidade de retenção de água.

Uma referência próxima ao caso da proposta projetual acontece dentro da UFMG, onde há atuação de um programa de compostagem desde 2005. Todo o resíduo verde gerado dentro do Campus, proveniente de corte de gramados, poda de jardim e rastelamento de folhas, é integralmente encaminhado para o processo de compostagem (produção de cerca de 1200m³ de produto, por ano) que é revertido para o solo do próprio campus. A universidade conta com dois Pátios de compostagem.

Sendo assim, pretende-se instalar grandes caixotes de madeira próximo a região bosqueada do matadouro, pela amplitude do espaço e pela maior concentração de árvores de todo o Campus I da USP de São Carlos, de modo a aproximar o resíduo orgânico gerado desta estação de tratamento.

5. INDICADORES

A construção dos indicadores de sustentabilidade aplicados ao contexto do projeto são especialmente úteis para refletir sobre suas condições e para melhor compreensão e embasamento da proposição projetual. Além disso, contribui também para seu monitoramento periódico. Neste relatório está exposta a construção de dois indicadores: o primeiro destinado à coleta de dados objetivos das áreas verdes do Campus de modo a atuar antes da implantação do sistema, e monitorar as suas transformações ao longo dos anos; e o segundo, visa uma coleta de opiniões acerca deste espaço, promovendo um contato mais próximo dos usuários de modo a

qualificar o sucesso da proposta, sendo possível uma visão mais realista da efetividade do sistema.

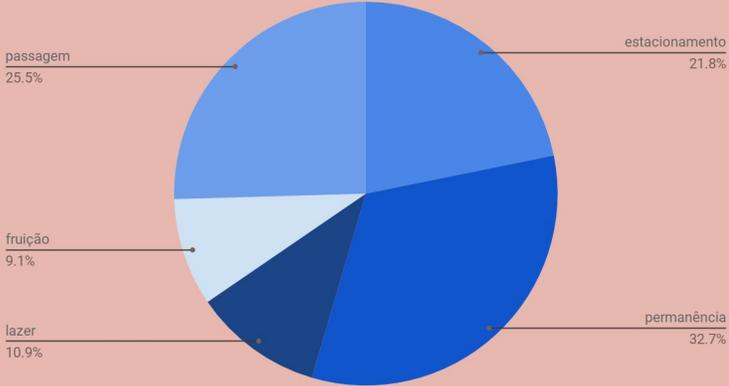
INDICADOR QUANTITATIVO SINTÉTICO

Nome do indicador	Cobertura vegetal
Descrição curta do indicador	Análises: a) proporção da cobertura vegetal na área total do Campus I da Universidade de São Paulo, em São Carlos; b) proporção das áreas de lazer vinculadas à cobertura vegetal total; c) proporção dos estacionamentos vinculados aos espaços verdes em relação aos que não estão vinculados.
Relevância ou pertinência do indicador	Esse indicador mede a ocorrência de cobertura vegetal nas dependências do Campus I, propiciando uma leitura relacionada aos usos sociais e ao meio ambiente e buscando identificar a quantidade de espaços livres, suas qualificações e a que se destinam. As variáveis buscam identificar a quantidade de áreas permeáveis e impermeáveis, estabelecendo uma proporção entre ambas através do mapeamento da região, entendendo suas implicações ambientais e sociais (percolação das águas pluviais, impermeabilização do solo, uso recreativo dos espaços verdes, entre outras).
Alcance (o que mede o indicador)	Pressão dos usos em relação às áreas verdes, tanto positivamente, quanto negativamente.
Limitações (o que não mede indicador)	Sua eficiência em relação à bacia que envolve o córrego Tijuco Preto, localizado no entorno do Campus I; A qualidade dos espaços verdes analisados; A frequência dos usos destes locais.
Fórmula do Indicador	$x = 5 \cdot Ap \cdot y / 0,4 \cdot Ap$ <p>Tal que: x = valoração de 0 a 5. Ap = Área total da parcela analisada. y = porcentagem.</p> <p>Observações: $0 \leq y < 0,4 \mid x = 12,5 \cdot y$ $y \geq 0,4 \mid x = 5$</p>
Definição das variáveis que compõem o indicador	y é a porcentagem de áreas permeáveis, sendo ideal a permeabilidade igual a 40% e x é a valoração atribuída pelo grupo, que pode variar de 0 a 5, conforme o local analisado, sendo 5 o valor ideal alcançado.
Cobertura ou Escala do indicador	Cobertura departamental, podendo sofrer certa ressonância em escala regional, por exemplo, ao indicar melhorias no microclima em relação à circulação dos automóveis do entorno.

Fonte dos dados	MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014.																		
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	O dado primário existe, mas requer processamento para gerar a informação requerida.																		
Periodicidade dos Dados	A cada dois anos.																		
Período temporal atualmente disponível	Período 2014-atual.																		
Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados	Levantamento de dados realizados através de pesquisas universitárias, de planos gestores ou de pesquisas colaborativas entre usuários e pesquisadores (por exemplo, através de dados de geoprocessamento). A partir destes dados, é necessária uma ferramenta de difusão, como periódicos, sites específicos, artigos de pesquisas e outros meios de comunicação.																		
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	O indicador estabelece relações políticas, na medida que está vinculado com planos de gestão, planos diretores e iniciativas acadêmicas, que estabelecem metas de atualização anual dos dados, visto que o Campus sofre alterações físicas periodicamente.																		
Relevância para a Tomada de Decisões	O objetivo do indicador proposto consiste em avaliar algumas áreas não edificadas, afim de melhorar a experiência de cidadania no Campus I.																		
Gráfico ou representação, com frase de tendência	<p>Valoração</p> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Valoração</caption> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>Valoração</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.14</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.21</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.28</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.35</td></tr> </tbody> </table> <p>— Period 1</p>	Período	Valoração	0	0.0	1	0.07	2	0.14	3	0.21	4	0.28	5	0.35	6	0.35	7	0.35
Período	Valoração																		
0	0.0																		
1	0.07																		
2	0.14																		
3	0.21																		
4	0.28																		
5	0.35																		
6	0.35																		
7	0.35																		
Periodicidade de atualização do indicador	Devido às especificidades do local interventivo, acredita-se que um período de atualização de 5 em 5 anos, seja suficiente.																		

INDICADOR DE CULTURA DE SUSTENTABILIDADE

Nome do indicador	Usos dos espaços ociosos do Campus 1 da Universidade de São Paulo, em São Carlos.
Descrição curta do indicador	Análise do uso comportamental nas áreas livres que envolvem o local de interesse interventivo direcionado pelo grupo, incluindo o questionário aplicado.
Relevância ou pertinência do indicador	Esse indicador mede, no contexto geral do espaço, a qualidade do mesmo de acordo com o uso e apropriação dos usuários, seja por meio da ocupação de veículos em estacionamentos ou da permanência em espaços de estar. As variáveis estão relacionadas, portanto, às experiências levantadas pelo questionário, levando em consideração a opinião das pessoas que utilizam esse espaço.
Alcance (o que mede o indicador)	Engajamento das pessoas em relação ao local que utilizam, visando identificar o comportamento delas diante de um espaço ocioso.
Limitações (o que não mede indicador)	O levantamento de aspectos relacionados ao meio físico e à infraestrutura (quantidade de vagas de estacionamento, dimensões, quantidade de árvores e de barreiras físicas, entre outras).
Fórmula do Indicador	O indicador será expresso em um gráfico de pizza, variando de 1 a 100%, em que cada uso corresponde a uma fatia diferente e proporcional.
Definição das variáveis que compõem o indicador	Variáveis, segundo os usos: Estacionamento Lazer Permanência Fruição Passagem
Cobertura ou Escala do indicador	Departamental
Fonte dos dados	Entrevistas com os usuários de cada localidade (maquetaria, matadouro e Lamem).
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Plenamente disponível em formato físico
Periodicidade dos Dados	Anualmente.
Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados	Relações entre os usuários dos edifícios e o espaços do entorno, já que considera-se os usos em suas proximidades.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	O indicador pretende estabelecer uma relação de cunho social, na medida em que considera a qualidade de vida dos usuários como elemento fundamental para as intervenções futuras, com a aplicação do questionário.

Relevância para a Tomada de Decisões	O indicador busca se ancorar em situações reais, a partir da opinião dos usuários, de modo a direcionar para políticas mais democráticas e inclusivas.												
Gráfico ou representação, com frase de tendência	<p>Usos dos espaços ociosos</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>passagem</td> <td>25.5%</td> </tr> <tr> <td>estacionamento</td> <td>21.8%</td> </tr> <tr> <td>fruição</td> <td>9.1%</td> </tr> <tr> <td>lazer</td> <td>10.9%</td> </tr> <tr> <td>permanência</td> <td>32.7%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentagem	passagem	25.5%	estacionamento	21.8%	fruição	9.1%	lazer	10.9%	permanência	32.7%
Uso	Porcentagem												
passagem	25.5%												
estacionamento	21.8%												
fruição	9.1%												
lazer	10.9%												
permanência	32.7%												
Periodicidade de atualização do indicador	A cada 5 anos.												

Abaixo, o questionário que responde as questões presentes na tabela acima.

QUESTIONÁRIO TIPO:

Onde você se localiza:

- maquetaria
- matadouro
- lamem

1. Qual a frequência que você utiliza o entorno deste espaço?

- diariamente
- semanalmente
- raramente
- nunca

2. Como?

- estacionamento
- lazer
- permanência

- () fruição
- () passagem

3. O que falta para este local?

- () qualidade visual
- () estacionamento
- () arborização
- () infra-estrutura Qual? _____.
- () outros. Quais? _____.

6. ANEXOS

1. Apresentação em slides.

<https://docs.google.com/presentation/d/14YndzwvdxKXuYdmEjkzbsV2J1upDiZFDdPv1MTrvNqE/edit?usp=sharing>

7. CONCLUSÃO

A partir dos estudos realizados pelo grupo, identificou-se a região do Campus I, segundo seu entorno, como uma área altamente edificada e impermeabilizada, apresentando um meio ausente de vegetação devido às condições de artificialidade do meio urbano. Deste modo, o grupo atribuiu à área de intervenção um caráter de refúgio ambiental, com o intuito de auxiliar nas questões relacionadas ao conforto térmico e à diminuição da poluição do ar e sonora, visando gerar uma integração maior entre o indivíduo e as áreas verdes, indicando sua importância diante do cotidiano urbano.

Identificando a importância de melhoria microclimática, e relacionando a Instituição ao contexto municipal, o grupo entendeu que a área de intervenção, localizada em uma região com uma única linha de interesse ambiental: o delinear do córrego do Tijuco Preto, esquecido pelas vias que o permeiam, representa um refúgio para a fauna e flora e um partido para um sistema de áreas verdes, que auxilia não apenas nas condições de conforto térmico, mas também na absorção das águas pluviais da bacia como um todo.

Deste modo, na ausência de um plano diretor interno da Instituição e de fiscalização, que indicariam os modos de atingir intervenções no sentido proposto pelo grupo, identifica-se a importância de planos de intervenções e proposições para o

desenvolvimento e expansão do Campus, visando melhores proporções entre áreas permeáveis e impermeáveis, afim de constituir um espaço agradável, que dialogue com o contexto municipal e regional, já que a ausência desse conjunto de leis apenas enfatiza os contrastes entre o espaço interno da USP (que deveria ser utilizado como um espaço público, de fato) e a cidade.

Por fim, as dificuldades que o grupo encontrou são direcionadas ao espaço de disputa entre os estacionamentos e as áreas de vegetação, que geram conflitos e prejudicam tanto no desenvolvimento das árvores, como no cotidiano das pessoas que utilizam esse espaço. A partir desta visão, o grupo buscou indicar um possível equilíbrio entre ambos, proporcionando espaços de estar e de importância ambiental e, ao mesmo tempo, não prejudicando o uso das vagas para carros, procurando realocá-las assim que possível, mas privilegiando as áreas verdes.

8. BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Dayse da Silva. Campi Universitários e espaço verdes: percepções ambientais no norte e sul no Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2015.

MALHEIROS, T.; MOREIRA, F.B.; LUCCHESI, G.P.; TULLIO, J.S.D. Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Produto final. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2014.

PHILIPPI, A. J.; KELLER, L. Gestão Municipal de Áreas Verdes: Arborização, Parques, Jardins, Planejamento e Manejo. São Paulo – SP, 1997.

RUBIRA, Felipe Gomes. Definição e diferenciação dos conceitos de áreas verdes/espacos livres e degradação ambiental/impacto ambiental. Artigo Científico. Departamento de Geografia. Departamento Federal de Alfenas. Alfenas. 2015.

Como fazer compostagem somente de folhas secas
<http://mungoverde.blogspot.com.br/2016/07/como-fazer-compostagem-somente-de.htm>
I. Acesso 19.maio

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
<https://www.youtube.com/watch?v=lemX6M7gZag> . Acesso 19.Maio