



Áreas verdes e arborização na área II do Campus de São Carlos

- **Relatório de diagnóstico físico e biológico da área**
- **Modelo ideal de arborização de um campus universitário**

(Versão preliminar)

Universidade de São Paulo

Escola de Engenharia de São Carlos

Departamento de Hidráulica e Saneamento

SHS 0382 – Sustentabilidade e Gestão Ambiental

Rodrigo Carneiro Rodrigues

Tamires Koga de Carvalho

Tamiris Benassi Mori

Professor Responsável: Doutor Tadeu Fabrício Malheiros

SUMÁRIO

CAPITULO I – RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO FÍSICO E BIOLÓGICO DA ÁREA	5
1. INTRODUÇÃO	5
2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA	6
3. CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA	8
4. PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS ANTES DA IMPLANTAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL	9
5. DIAGNÓSTICO	9
CAPÍTULO II – DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DAS ÁREAS VERDES NO CAMPUS	14
1. PROPOSTA INICIAL	14
2. GESTÃO ATUAL	15
CAPÍTULO III – MODELO IDEAL DE ARBORIZAÇÃO DE UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO	20
1. MODELO IDEAL DE GESTÃO DE ÁREAS VERDES PARA UM CAMPUS UNIVERSITÁRIO	20
2. ASPECTOS ABORDADOS	20
3. OBJETIVOS DO MODELO	22
4. DEFINIÇÕES	23
5. MODELO DE ANÁLISE	23
6. DIRETRIZES	24
7. INSTRUMENTOS	25
8. PROGRAMA TREE CAMPUS USA	25
CAPÍTULO IV – PROGNÓSTICO	26
CAPÍTULO V – PROPOSTAS	27
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS	34

FIGURAS

Figura 1 Entorno da área 2 com campus da USP São Carlos	6
Figura 2 Vista satélite área 2 do Campus da USP São Carlos	6
Figura 3 Cursos d'água e vegetação na área 2 do Campus da USP de São Carlos.....	7
Figura 4. Linhão de energia	10
Figura 5. Área temática de energia em construção.....	10
Figura 6. Área de preservação permanente.....	11
Figura 7. Engenharia de materiais sem arborização ao redor.....	11
Figura 8. Pinus	12
Figura 9. Instituto de Física.....	12
Figura 10. Mudanças plantadas na área de reserva legal	13
Figura 11. Prédio da Engenharia Ambiental.....	13
Figura 12. Vista da APP e Reserva Legal	13
Figura 13. Raízes da espécie farinha seca no prédio da Engenharia Ambiental.....	18

TABELAS

Não foi encontrada nenhuma entrada do índice de ilustrações.

Tabela 1 Parecer do COMDEMA ou Relatório Ambiental	9
Tabela 2 Indicadores e parâmetros ambientais	24
Tabela 3 Indicadores e parâmetros sociais	24

Tabela 4 Indicadores e parâmetros econômicos	24
Tabela 5. Ações relacionadas ao objetivo 1	28
Tabela 6. Ações relacionadas ao objetivo 2	29
Tabela 7. Ações relacionadas ao objetivo 3	31

CAPITULO I – Relatório de Diagnóstico Físico e Biológico da Área

1. Introdução

Localizada na bacia hidrográfica do Córrego Mineirinho, a área 2 do campus da USP de São Carlos foi implantada em terreno de 91,1457 ha doado pela empresa Faber Castell.

No ano de 2003, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente do Município de São Carlos emitiu o Parecer COMDEMA nº01/03 por meio de estabelecimento de uma comissão especial que analisou a viabilidade ambiental de implantação do campus.

De acordo com o referido parecer não foi realizado um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da área, por estar estabelecido pela Resolução CONAMA 01/86 que devem ser submetidos a EIA empreendimento urbanísticos com área superior a 100 ha. Com isso, é relatada a existência de um Relatório Ambiental, que aborda principalmente a caracterização da flora local e a recuperação, com vegetação nativa, de áreas florestais e da biodiversidade.

A princípio, pela dificuldade de acesso a documentos oficiais da instituição, a caracterização e diagnóstico da área de estudo será realizada com as informações do Parecer do órgão municipal.

As imagens a seguir (Figura 1 e Figura 2) foram obtidas por satélite e demonstram a urbanização do entorno e a ocupação atual da área de estudo.



Figura 1 Entorno da área 2 com campus da USP São Carlos

Fonte: Google Earth, 2014



Figura 2 Vista satélite área 2 do Campus da USP São Carlos

Fonte: Google Earth, 2014

2. Caracterização Física

A área está localizada em região urbanizada ao lado do loteamento social Santa Angelina, e cercada por 4 nascentes que formam o Córrego Mineirinho, afluente do Córrego Monjolinho. Duas das nascentes estão dentro do campus e outras duas no bairro vizinho, porém os cursos d'água percorrem a área da Universidade (Figura 3).



Figura 3 Cursos d'água e vegetação na área 2 do Campus da USP de São Carlos

O solo característico da região é o Latossolo Vermelho Amarelo e o Relatório Ambiental identificou a presença de dois processos erosivos a cerca das nascentes externas à USP.

Como citado anteriormente, a área total é de 91,1457 ha e seu uso foi inicialmente definido por trechos da seguinte maneira: área de preservação permanente (APP) - 14,6972 ha; áreas sem ocupação (apenas com as travessias das avenidas, incluindo APPs) - 27,9459 ha; área de atividades acadêmicas - 47,7729 ha; áreas destinadas a estacionamentos e vias de acesso - 7,00 ha; área de pinus - 6,00 ha. É importante ressaltar que dá área destinada inicialmente a atividades acadêmicas e afins apenas 9,80 ha seriam destinadas a edificações, e 37,9729 ha seriam utilizadas para parques e jardins. Somando-se as edificações e as áreas de estacionamentos e vias as áreas impermeabilizadas deveriam representar 18,4% do campus.

3. Caracterização Biológica

Por consequência das atividades antrópicas, o Relatório Ambiental relatou a existência de espécies vegetais exóticas, como campim braquearia, pinus e cana-de-açúcar e de vegetação nativa com necessidade de recuperação, representada por florestas ribeirinhas ou mata de galeria, mata de brejo, campos úmidos e remanescentes de cerrado.

Quanto a fauna, o Relatório Ambiental não apresenta detalhes, apenas considerando melhor qualidade para as espécies com a recuperação da vegetação. Atualmente é possível identificar a presença corriqueira de animais domésticos, como gatos e cachorros e até mesmo cavalos que são abandonados na área.

4. Principais pontos abordados antes da implantação e situação atual

Tabela 1 Parecer do COMDEMA ou Relatório Ambiental

Apontado no parecer COMDEMA ou no Relatório Ambiental da USP	Situação atual
Projeto de restauração florestal	Não informado.
Impactos na drenagem pluvial da cidade. Prefeitura apontou possíveis medidas mitigadoras para retenção de águas pluviais na área. Com poços de infiltração, micro reservatórios de retenção, pavimentos semi permeáveis.	Até agora tem-se conhecimento apenas das pavimentações semi permeáveis nos estacionamentos e travessias de pedestres.
Consideração das travessias das duas avenidas principais pelas drenagens do Córrego Mineirinho.	Não informado.
Compatibilização da implantação do campus com o Plano Diretor Municipal.	Não informado.
Estudo dos efeitos do empreendimento sobre a socio-economia da cidade e da região.	Não informado.
Realização de Monitoramento Ambiental.	Não informado.

5. Diagnóstico

A princípio foi possível identificar que com o tempo algumas diretrizes de implantação da área não foram retomadas e que aparentemente foi priorizada a implantação dos prédios por demanda do crescimento da Universidade. Sendo importante ressaltar a falta de sistematização e disponibilização das informações referentes ao tema, o que dificulta a apresentação de um diagnóstico detalhado e preciso.

Sendo necessário um resgate das pretensões ambientais e sociais da área para que o campus, ainda com grande potencial de mudanças espaciais, possa se adequar a realidade local, sua função social como Universidade, e ser exemplo de qualidade de vida da população universitária e do entorno, e de equilíbrio com o meio em que está inserido.

A seguir são apresentadas imagens atuais do campus em questão.



Figura 4. Linhão de energia



Figura 5. Área temática de energia em construção



Figura 6. Área de preservação permanente



Figura 7. Engenharia de materiais sem arborização ao redor



Figura 8. Pinus



Figura 9. Instituto de Física



Figura 10. Mudanças plantadas na área de reserva legal



Figura 11. Prédio da Engenharia Ambiental

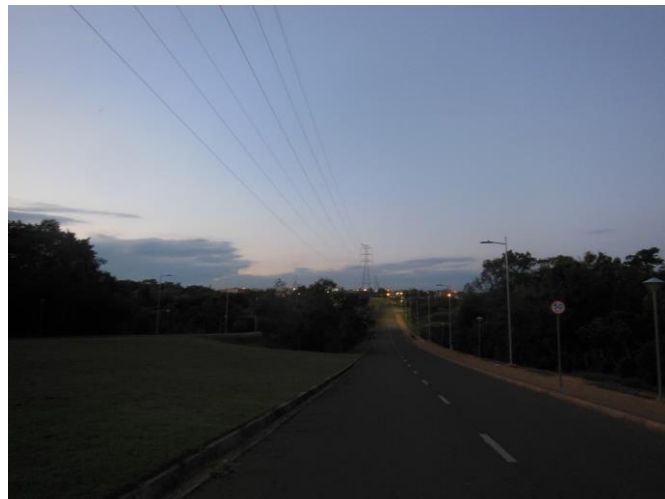


Figura 12. Vista da APP e Reserva Legal

CAPÍTULO II – Diagnóstico de gestão das áreas verdes no Campus

1. Proposta Inicial

O Relatório “Campus II - São Carlos – Licença Ambiental” elaborado em maio de 2003, foi realizado para o licenciamento do empreendimento, e apresenta quais seriam as principais diretrizes de criação de um novo campus, a saber:

A busca da sustentabilidade em seus diversos aspectos conceituais – econômico-financeira, social, ecológica, política e territorial – é o horizonte ao qual a implantação do “Campus” II da USP – São Carlos deve se remeter para que a criação de um novo território universitário venha se constituir em uma experiência crítica e inovadora, profundamente participativa por parte sobretudo da comunidade acadêmica, mas também de nossos futuros vizinhos e dos moradores da cidade e região como um todo, sintonizada com os novos desafios filosóficos, técnicos e sociais que os conhecimentos e as soluções tecnológicas que a USP – São Carlos produz têm apontado.

O documento apresenta um Projeto de Restauração Florestal do campus, em que entre outras necessidades, é citada como fundamental a elaboração de um Plano Diretor Ambiental. O plano abordaria o manejo sustentável, o fomento de pesquisas ligadas ao meio ambiente e a conservação dos ecossistemas.

Para diminuição dos impactos de implantação, o manejo das áreas verdes foi orientado para: substituição gradativa de cana-de-açúcar e braquiária, para evitar mudanças drásticas com aumento de sedimentação; recuperação da vegetação áreas de preservação permanente (APPs); retirada e substituição de espécies exóticas; manutenção dos 30 metros de APP com plantio de mudas características do Cerrado.

Ainda se comprometendo com a minimização de impactos e uma gestão orientada para a sustentabilidade, o relatório apresenta o seguinte item sobre a impermeabilização do solo:

Uma porcentagem de 60% da área considerada edificável será destinada a parque, jardins e outras atividades que, por sua natureza, terão influência pequena no índice de permeabilidade natural.

Essa área, acrescida da área de Preservação Permanente, implicará em que 75% da Área do "Campus" II praticamente não irá afetar o índice de permeabilidade natural.

Para os 98.000 m² de edificações, serão implantados em cada prédio poços de absorção, para os 70.000 m² de vias e estacionamentos, as águas pluviais serão encaminhadas para tubulações que lançarão essa água sobre colchões dreno.

2. Gestão atual

Para identificação de como se dá a gestão atual das áreas verdes foram realizadas entrevistas com a Superintendência do Espaço Físico (SEF) e com a Prefeitura do Campus de São Carlos.

A Engenheira Cilene de Cassia Garcia relatou que o planejamento da edificação inicial considerou a existência do "linhão" de energia (linha de alta tensão), das áreas de preservação permanente e da reserva legal, que foi averbada por estar contida em área rural do Plano Diretor vigente na época. Após 2008, a implantação de novos prédios foi realizada em locais aleatórios, considerando apenas a vontade dos chefes de departamentos.

Com a descentralização da Coordenadoria do Espaço Físico em Superintendências Regionais, as edificações passaram a ser orientadas pela SEF e não mais pela Prefeitura. E segundo a Engenheira, desde 2010 foi retomada a Comissão de Implantação da Área 2, que

estabeleceu critérios e orientações para implantação de prédios, como: topografia, sistema de malhas, número de pavimentos e orientação solar. Está sendo desenvolvido um Plano Diretor, de acordo com os trabalhos realizados, mas não existe uma previsão de término do documento. Por enquanto, a orientação se dá de acordo com o mapeamento temático elaborado pelo grupo de trabalho da SEF (Anexo 1) E no que diz respeito às áreas verdes das edificações, todas devem ter uma ambientação paisagística externa, com canteiros.

A gestão da manutenção e plantio de árvores ocorre com o uso de mudas nativas armazenadas em pequeno viveiro no campus e que são produzidas e disponibilizadas pelo campus da USP de Ribeirão Preto. As mudas são usadas principalmente para composição da área de reserva legal e manutenção da vegetação arbórea em geral.

A Engenheira ainda relatou que o projeto inicial do campus considerava a integração Universidade – Sociedade, prevendo a construção de áreas para lazer, no local em que hoje se encontra o posto policial, de um espaço poliesportivo que estaria disponível para toda a população, e de vias piatonais (nichos arbóreos).

A partir da entrevista realizada com o Engenheiro Elio, responsável pela gestão arbórea nos Campi 1 e 2 da USP São Carlos, ainda não há na Universidade de São Paulo uma legislação que regularize o plantio de árvores nos Campi. De modo que, não são necessários pedidos legais, por parte de qualquer cidadão, para que determinada árvore ou planta seja plantada nos Campi, pelo fato de se tratar de uma área pública.

Em relação ao paisagismo na área 2, atualmente, segundo a arquiteta Sônia Costardi, responsável pelo paisagismo dos Campi de São Carlos, a única área comum atual é praça central no Campus 2. Essa área segue em construção conforme o projeto advindo da Universidade de São Paulo – Campus São Paulo, conjuntamente ao

projeto dos prédios ao seu redor. Contudo, a arborização da praça ainda não foi implantada no Campus 2 da USP de São Carlos. A arquiteta também esclarece que por ora não há previsão de que futuros projetos de paisagismos ou demais arborizações no Campus.

Em face as áreas verdes já existentes no Campus 2, a arquiteta Sônia Costardi, afirmou que pelo fato de todas as árvores terem sido plantadas a pouco tempo, a supressão de árvores não é um assunto pertinente no momento. Porém, um fato preocupante é a solicitação de retirada de determinadas árvores que se localizam em frente ao prédio do curso de Engenharia Ambiental. A solicitação da retirada das *farinhas-secas* parte de um professor da Engenharia Ambiental, em função da possibilidade do crescimento das raízes na área onde se localiza o prédio (Figura 13), as quais poderiam vir a danificar a fundação da obra. O pedido da retirada dessas árvores já foi autorizado pela Secretaria do Meio Ambiente, mas a prefeitura do Campus de São Carlos, como encarregados de realizar a retirada das árvores, alega que pelo fato de as árvores ainda serem novas, as mesmas não danificariam o prédio, sendo a remoção das mesmas desnecessárias. Como alternativa para o problema, a prefeitura recomenda somente a diminuição da rampa de acesso impermeabilizada do prédio, de modo que as raízes não prejudicariam a fundação do complexo estudantil. O processo segue em discussão e negociação.



Figura 13. Raízes da espécie farinha seca no prédio da Engenharia Ambiental

Por meio de um acordo com a CETESB, a USP de São Carlos se comprometeu em manter 20% da área com vegetação nativa, como meio compensatório da implantação de pontes em APP's. Assim, para a compensação da reserva legal, foi pedido priorização de utilização da área de reserva nativa com maior heterogeneidade e em in-natura.

No cultivo da reserva legal, foi estabelecido algumas normas, tal como o espaçamento de 1 m² entre cada árvore plantada, elaboração de um dois cordões circulares nos quais seriam plantadas árvores de proteção primária na parte mais externa, e na área interna árvores secundárias e terciárias de reserva sustentável, as quais apresentam maior dificuldade de crescimento.

Uma região passível de problemática ambiental é a área de reserva legal que se localiza nas proximidades do loteamento urbano Santa Angelina, pois conforme relatado pela arquiteta Sônia Costardi, se trata de uma área com grande incidência de queimadas, fato o qual prejudica a manutenção da vegetação localizada na reserva legal (Área 3), conforme apresentado no Anexo 2.

Com relação a fiscalização da reserva legal, são exigidos pela CETESB e pela Coordenadoria do Meio Ambiente, relatórios a cerca do acompanhamento das áreas em questão até 3 meses após a verificação de que as árvores se encontram estáveis e satisfatoriamente desenvolvidas.

O cadastro das árvores plantadas no Campus se encontra no Anexo 3.

A manutenção das áreas verdes é realizada de modo igual nas duas áreas do Campi de São Carlos. Inicialmente as áreas são divididas em duas categorias, sendo classificadas como internas e externas. Nas áreas externas são realizados serviços de varrição, corte de gramados, arbustos e coleta de lixo, e manutenção das áreas verdes, tal como a poda das árvores e avaliações das condições das plantas, sendo essa responsabilidade atrelada a prefeitura dos campi. As áreas internas são se responsável dos departamento nas quais se localizam essas áreas.

Essas atividades são realizadas por uma empresa especializada em manutenção arbórea, até o momento a empresa que seria responsável seria a PROVAQ, localizada no distrito de Araraquara. A determinação da empresa encarregada pela serviço é realizada por meio de um processo de licitação, sendo o contrato realizado por 5 anos, com renovação anual. Em 2013, foi realizada a última renovação do contrato, de modo que o processo de licitação para a determinação da próxima empresa responsável já deveria ter se iniciado.

CAPÍTULO III – Modelo ideal de arborização de um campus universitário

1. Modelo Ideal de Gestão de Áreas Verdes para um campus universitário

Para a criação de um Plano de Gestão de áreas verdes do campus 2 da USP – São Carlos é necessário a obtenção de um modelo teórico ideal que direcionará as demais etapas do planejamento.

Para tal analisou-se a literatura sobre o tema observando diversos planos de gestão de áreas verdes, dos quais levantou-se diversos exemplos de práticas adequadas que corroboram para um sistema de áreas verdes. Estruturando essas práticas com conceitos de sustentabilidade e criando indicadores com suas respectivas características fez-se uma tabela de avaliação.

A partir dessa avaliação, será possível nas etapas posteriores verificar a situação do campus e instaurar as metodologias fundamentais para o estabelecimento e continuidade do sistema de Gestão de Áreas Verdes.

2. Aspectos abordados

A arborização do campus, como de qualquer área, oferece melhorias no ar, água, terra e recursos, absorvendo gases poluentes, aumentando a captação de água e estabilização de solos. As áreas com vegetação abundante atuam como reguladores de temperatura proporcionando sombra durante o verão, quebra vento no inverno, ajuda na redução da poluição sonora e nos níveis de CO₂ e favorecem habitat para certas espécies da fauna e flora.

Os benefícios globais para comunidade universitária são relevantes. Eles vão desde aspectos físicos de melhoria do ambiente,

como também para estudos de campo, por exemplo analisar interações homem-natureza, criação de hortas comunitárias, áreas de lazer que podem ser desde praças arborizadas, como também bosques, que ajudam na políticas de ocupação do campus. Tais áreas contribuem também na saúde mental da comunidade em questão.

• **Melhoria do clima**

Existem vários estudos sobre os benefícios de áreas arborizadas sobre o clima local, microclima. Esses benefícios se dão principalmente sobre a temperatura e umidade do ar.

Essas melhorias ocorrem sobre dois mecanismos, primeiro Através do sombreamento lançado pela vegetação, que reduz a conversão de energia radiante sensível, conseqüentemente reduzindo as temperaturas de superfície dos objetos sombreados e segundo através do consumo da energia para a evapotranspiração na superfície da folha, resfriando a folha e o ar adjacente dado à troca de calor latente, ou seja, a vegetação retira calor do meio e o transforma e não armazena calor como ocorre nos materiais de construção (Shams, Giacomeli e Sucomine, 2009). Entretanto, para que tais benefícios sejam perceptíveis aos sentidos humanos, e conseqüentemente resultar em qualidade e conforto é necessário que o campus atue como uma grande área verde, e não ter no seu interior pequenos locais arborizados (Silveira e Pereira, 2011).

• **Economia de energia**

Ao analisar o benefício do arrefecimento da temperatura provocado por intensas áreas arborizadas, podemos conseqüentemente deduzir um menor uso de ares-condicionados e ventiladores nos edifícios do campus principalmente salas de aulas e escritórios. Tais aparelhos são grandes vilões da economia de energia durante o período de verão.

- **Poluição Visual e Sonora**

A vegetação como um todo, não só as árvores, atuam de forma importante na diminuição da poluição sonora com os seguintes mecanismos: reflexão, absorção, deflexão, refração e mascaramento de sons. Dentro de um campus este aspecto é de extrema importância, principalmente no campus em questão onde sua implantação ocorre junto com sua ocupação, e os ruídos vindos de obras civis, são um problema frequente.

A melhora em relação a poluição visual é a mais notada ao ser humano e traz benefícios psicológicos, conforto a comunidade universitária e devido ao aspecto visual mais agradável, traz a população de entorno ou da cidade como um todo, para uma possível área de recreação e lazer integrando mais o espaço público representado pela USP em questão.

- **Áreas de estudos**

Ao analisar o campus 2 da USP – São Carlos, temos grandes porções de áreas consideradas de preservação permanente, APP, além da manutenção dessas áreas, tais locais podem servir de estudos, como por exemplo obter dados da interação homem-natureza e suas consequências, além de poderem propiciar zonas de passeios, trilhas, devidamente controladas para afastar o paradigma de que a natureza é algo diferente do ambiente em que vivemos.

3. Objetivos do modelo

Planejar e definir um sistema de áreas verdes no campus 2 da USP – São Carlos, visando integração da comunidade tanto universitária como também da cidade através de políticas que visam a criação de zonas verdes, como também a arborização geral do campus,

impactando positivamente o campus sempre caminhando junto com os conceitos de sustentabilidade.

Criar diretrizes e normas não só para sua implantação, mas como também manutenção e monitoramento, e indicadores que auxiliaram em todos os quesitos.

4. Definições

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012, 3º artigo, inciso II).

Parque Urbano e áreas verdes - Parque urbano é uma área verde com função ecológica, estética e de lazer, no entanto, com uma extensão maior que as praças e jardins públicos.

De acordo com o Art. 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006, considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização" (Ministério do Meio Ambiente).

5. Modelo de Análise

Para uma orientação do trabalho de arborização do campus 2 da USP-São Carlos construiu-se uma tabela de análise, com indicadores e seus parâmetros, os quais tendam englobar as 3 esferas de sustentabilidade: Ambiental, Social e econômico.

Tabela 2 Indicadores e parâmetros ambientais

Ambiental		
Indicador	Quantidade de áreas verdes	Diversidade de espécies - flora
Parâmetro	m ² /hab.USP	% de cada espécie em relação ao total

Tabela 3 Indicadores e parâmetros sociais

Social			
Indicador	Utilização das áreas verdes	Utilização Correta	Utilização didática
Parâmetro	Tempo gasto por hab.USP	presença de lixo ou depredação	horas aula efetuadas/m ² de área verde

Tabela 4 Indicadores e parâmetros econômicos

Econômica		
Indicadores	Consumo de energia	Produção da horta
Parâmetros	KWh/m ² de área verde	Kg Alimento produzido pela horta/usuario do RU

6. Diretrizes

Algumas diretrizes são consideradas essenciais para a implantação do plano, a saber:

- Capacitação de funcionários responsáveis pela manutenção do campus, visando práticas sustentáveis.
- Sistemas de corredores verdes.
- Recuperação de áreas verdes ou APPs.
- Participação de toda comunidade USP e também comunidade São Carlense.
- Educação Ambiental.
- Preferência por espécies nativas

7. Instrumentos

Segue abaixo os instrumentos a serem empregados no plano:

- Criação de conselho de gestão de áreas verdes do campus, composto com representante de cada classe de usuário.
- Ampliação e criação de viveiros e mudas.
- Plano de monitoramento, utilizando os indicadores e parâmetros.
- Plano de melhoria contínua, seguindo o mecanismo planejar – fazer – checar – agir.

8. Programa Tree Campus USA

O Programa *Tree Campus USA* é um dos muitos programas da Arbor Day Foundation, uma fundação norte-americana que promove a expansão de vegetação arborea por meio da integração com a população. Segundo sua página virtual, o Programa auxilia universidades a implantar e manter florestas comunitárias, nos Estados Unidos.

O programa avalia as universidades por meio de cinco principais padrões (Anexo 5), a saber: Comitê Consultivo do Tree Campus, Plano de Proteção do Tree Campus, Planejamento orçamentário anual; Comemoração do dia da árvore, Projeto de aprendizagem dos serviços.

CAPÍTULO IV – Prognóstico

A fim de demonstrar o cenário futuro de implantação de um Plano de Gestão de áreas verdes do campus 2 da USP de São Carlos, e o cenário previsto a partir da manutenção das condições atuais da gestão, desenvolveu-se o Quadro 1.

Quadro 1. Cenários projetados para o campus 2

Cenário previsto	Cenário com Plano de Gestão
Ocupação das áreas temáticas apenas por edificações.	Inclusão de áreas verdes nas áreas temáticas.
Plantio desordenado de mudas	Existência de um manual de arborização do campus.
Não aproveitamento do campus pela comunidade local e comunidade USP	Implantação de áreas de lazer e de exercícios para a população.
Manutenção do distanciamento entre universidade e a comunidade do entorno.	Busca pela integração da sociedade com o espaço público da universidade.
Diminuição da qualidade do ar.	Contribuição para um ambiente com melhor qualidade do ar.
Não aproveitamento do conforto térmico potencial do campus.	Um campus com ambientes agradáveis e que proporcionem economia de energia com ar condicionados.
Desconhecimento das espécies de fauna.	Adoção de mecanismos de proteção da fauna local.

CAPÍTULO V – Propostas

Respeitando-se as especificações da gestão pública, a partir do diagnóstico realizado e do modelo ideal de arborização abordado, foram elaboradas propostas para a gestão das áreas verdes do campus 2 da USP de São Carlos.

Estabelecimento de três principais objetivos:

Objetivo 1: Gestão eficiente das áreas verdes e proteção ambiental

Objetivo 2: Promoção do bem-estar social

Objetivo 3: Comunicação da Gestão

Para proporcionar maior praticidade na análise dos gestores das ações propostas, essas foram dispostas em tabelas (Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7), que visam a otimizar o controle da execução e delegação de prazos e responsáveis.

Foram definidos os prazos de implantação das ações de acordo com a urgência e sequência lógica de realização, apresentados nas seguintes categorias:

Imediato: até 1 ano

Curto: de 1 a 2 anos

Médio: 2 a 5 anos

Longo: 5 a 8 anos

Tabela 5. Ações relacionadas ao objetivo 1

Objetivo 1: Gestão eficiente das áreas verdes e proteção ambiental

Ação	Prazo	Responsável	Observação
1.1. Definir um conselho gestor para as áreas verdes dos campi da USP São Carlos, com no mínimo um representante de cada parte interessada (discente, docente, funcionários, comunidade local)	Imediato	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	O Programa EESC Sustentável possui um Grupo de Trabalho de Construções Sustentáveis e Áreas Verdes.
1.2. Elaborar plano de gestão e manejo das áreas verdes dos campi da USP São Carlos	Curto	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Incluindo plano de monitoramento e mecanismos de melhoria contínua (planejar, fazer, checar e agir).
1.3. Revisão anual do plano de gestão e manejo das áreas verdes.	Contínuo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.4. Estabelecer manual de operação de plantio e manutenção das áreas verdes.	Curto	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Definir espécies a serem plantadas nas diferentes áreas, distância entre árvores, distância entre árvores e vias de acesso, considerar a altura das árvores a serem plantadas para que seja fornecido o conforto térmico e iluminação natural onde necessário.
1.5. Formalizar os critérios de implantação das edificações, incluindo jardins e árvores para aumento do conforto térmico.	Imediato	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.6. Estudos de viabilização da utilização de resíduos de poda e capina na manutenção das áreas verdes do campus.	Médio	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	

Objetivo 1: Gestão eficiente das áreas verdes e proteção ambiental

Ação	Prazo	Responsável	Observação
1.7. Elaboração de indicadores de desempenho para avaliação da gestão.	Curto	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.8. Realização levantamento da fauna existente no campus.	Longo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.9. Estudo da viabilidade da implantação de hortas e pomares comunitários no campus.	Médio	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.10. Análise da viabilidade de aproveitamento de águas cinzas e águas de chuvas para irrigação das áreas verdes e qual a melhor tecnologia.	Médio	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.11. Implantação de um sistema de aproveitamento de água para irrigação.	Longo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
1.12. Elaboração e aplicação de pesquisa de opinião como os usuários do campus.	Curto	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Por meio de formulários eletrônicos para que haja participação social e alinhamento das expectativas dos usuários e gestores
1.13. Implantação de viveiros de mudas nativas	Médio	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	

Tabela 6. Ações relacionadas ao objetivo 2

Objetivo 2: Promoção do bem-estar social

Ação	Prazo	Responsável	Observações
2.1. Análise das necessidades de lazer da comunidade do entorno.	Curto	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Através de diálogos com Associações de bairro
2.2. Estabelecimento de uma agenda de atividades que incluam a comunidade.	Curto	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Plantio de árvores, oficinas de educação ambiental, trilhas ecológicas.
2.3. Implantação de praças nas diferentes áreas temáticas.	Médio	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Serão espaços em que a comunidade universitária possa descansar e áreas de convivência dentro da universidade. Considerando que uma pessoa tenha que andar cerca de 200 metros até chegar
2.4. Instalação de equipamentos de ginástica em pontos estratégicos de caminhada.	Longo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
2.5. Criação de corredores verdes que interliguem as praças do campus, integrados à ciclo faixas.	Longo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
2.6. Instalação de pontos estratégicos de empréstimo de bicicletas para a comunidade USP.	Médio	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Sistema de empréstimo por meio do cartão USP. Para que as pessoas se locomovam dentro do campus pelos corredores verdes
2.7. Ampliação do sistema de empréstimo de bicicletas para a comunidade do entorno.	Longo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Um sistema de empréstimo pelo cadastro de documentos de identidade.

Tabela 7. Ações relacionadas ao objetivo 3

Objetivo 3: Comunicação da Gestão			
Ação	Prazo	Responsável	Observação
3.1. Elaboração anual de relatórios da gestão das áreas verdes.	Contínuo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	Levantamento de problemas, necessidades que serão utilizadas para a revisão do planejamento das áreas.
3.2. Coleta e divulgação dos indicadores anuais da gestão.	Contínuo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	
3.3. Disponibilizar relatórios, mapas e todos os documentos produzidos para gestão e gerenciamento das áreas verdes.	Contínuo	Superintendência do Espaço Físico/ Prefeitura do Campus	

A fim de auxiliar na definição de uma estratégia de ação para a concretização do plano de arborização, foi esquematizado um mapa com base na implantação das áreas temáticas do campus (Anexo 4). Desse modo, foram definidos espaços destinados a áreas verdes, de modo que todos os edifícios a serem implantados se localizem a menos de 100m de distância um espaço verde.

Ademais, foram definidos corredores que interligam as áreas verdes do Campus, de modo que o transporte a pé, ou por meio de bicicletas, seja possibilitado e encoberto por vegetação ideal para calçamentos ou trilhas. Recomendações e normas podem ser consultadas no momento de escolha das árvores, e na determinação do local e distâncias a serem implantadas no caminho. Recomenda-se o Manual técnico de arborização, desenvolvido pela Prefeitura da cidade de São Paulo.

Também foram designados 2 pontos de empréstimo de bicicletas (Anexo 4) os quais permitiriam que a comunidade utilizasse bicicletas alugadas no interior ou exteriormente ao Campus, viabilizando inclusive a realização do percurso entre os Campi de São Carlos. Essa idealização demandaria um investimento para a aquisição de bicicletas e também para fiscalização ou auto-monitoramento do aluguel. Porém, vale frisar os benefícios dessa implantação, a qual viabiliza o incentivo a meio de transportes não poluentes e como alternativa ao transporte individual ou coletivo, conjuntamente a melhoria da saúde dos usuários do sistema ao incentivar a realização do exercício físico.

Para viabilizar a integração e participação da sociedade com o Campus, foram idealizados 2 parques os quais contariam com equipamentos de ginástica, como pode ser visualizado no Anexo 4.

REFERÊNCIAS

Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.
Parecer COMDEMA nº 001/03. Prefeitura Municipal de São Carlos.
Link d de acesso:
<http://www.saocarlos.sp.gov.br/images/stories/pdf/1165855717--par0103.pdf> Acesso em 26 de março de 2014.

SILVEIRA, M. H. D.; PEREIRA, L. R.. Influência da arborização urbana no microclima de duas áreas na região central de Rondonópolis – MT. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20ambientais/influencia%20da%20arborizacao.pdf> acessado em 03/04/2014.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M.. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico do espaços livres públicos. REVSBAU, piracicaba –SP, v.4, n.4, p.1-16, 2009. Disponível em: http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo71.pdf acessado em 03/04/2014.

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83 acessado em 03/04/2014

Ministério do Meio Ambiente – Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/parques-e-%C3%A1reas-verdes> acessado em 03/04/2014

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP (2003). Campus II – São Carlos Licença Ambiental

ANEXOS

Anexo 1. Mapa temático área 2 do Campus de São Carlos

Anexo 2. Reserva Legal Campus 2

Anexo 3. Mapeamento de Arvores Campus 2

Anexo 4. Proposta de arborização

Anexo 5. Tree campus USA -standards

Tree Campus USA Standards

Standard 1 - Campus Tree Advisory Committee

A Campus Tree Advisory Committee comprised of members representing the diverse audience of those with a stake in campus trees is established and meets regularly.

This committee must include a representative from each of the following audience:

Student (undergraduate or graduate).

Faculty.

Facility Management.

Community - for example - city forester, municipal arborist, community tree board member.

Each individual campus may also have other interested student organizations, alumni, faculty, or staff that could be represented such as administration, sustainability coordinator, professor emeritus, etc.

While responsibility of the campus trees often ultimately lies with the campus forester, arborist, landscape architect, or designated facilities department, the Campus Tree Advisory Committee can assist in providing guidance for future planning, approval of a comprehensive campus tree plan, education of the campus population as to the benefits of the campus trees, and development of connectivity to the community.

Standard 2 - Campus Tree Care Plan

A Campus Tree Care Plan should be flexible enough to fit the needs and circumstances of the particular campus. The Tree Care Plan should be goal oriented and provide the opportunity to set good policy and clear guidance for planting, maintaining, and removing trees. It also provides education to the campus community, citizens, contractors, and consultants about the importance of the campus forest and the protection and maintenance of trees as part of the growth and land development process.

A Campus Tree Care Plan must include:

Clearly stated purpose.

Responsible authority/department - who enforces the Campus Tree Care Plan.

Establishment of a Campus Tree Advisory Committee, terms of the representatives, and role committee plays.

Campus tree care policies for planting, landscaping, maintenance and removal including establishing and updating a list of recommended and prohibited species; managing for catastrophic events.

Protection and Preservation policies and procedures - include process for implementing tree protection plan including step-by-step process that every project must follow including construction and trenching.

Goals and Targets - develop at least one goal and target for your Campus Tree Plan. These could include (but are not limited to) tree canopy target, development of a link between the Campus Tree Plan and other green initiatives on campus or in the community; completion of a campus-wide tree inventory, etc. Include how the goal will be measured.

Tree damage assessment - enforcement, penalties, and appeals.

Prohibited practices.

Definitions of terminology related to campus trees.

Communication strategy - how the campus tree care plan will be communicated to the college community and contractors to heighten awareness about policies and procedures as well as the goals of the institution.

Both Georgia Tech and Virginia Tech have great examples of a comprehensive Campus Tree Care Plan. You may download PDFs of their documentation:

[Georgia Tech's Campus Tree Care Plan](#)

[Virginia Tech's Campus Tree Care Plan](#)

Standard 3 - Campus Tree Program with Dedicated Annual Expenditures

A college campus, to be designated a Tree Campus USA, must allocate finances for its annual campus tree program. Evidence should be shown that an annual work plan has been established and expenditures dedicated towards that work plan.

It is suggested, but not mandatory, that campuses work towards an annual expenditure of \$3 per full-time enrolled student.

Expenditures could include, but are not limited to:

Cost of trees purchased

Labor, equipment and supplies for tree planting, maintenance (pruning, watering, fertilization, mulching, competition control, etc.) and removal, if needed

Value of volunteer labor (# of hours × \$18) and other contributions from student or civic organizations

Staff time dedicated to campus forest planning, tree care contractors

All associated costs of the campus tree management including:

public education related to the campus forest;

professional training;

related association memberships (International Society of Arboriculture and local chapter, Society of Municipal Arborists, state urban forest council, etc.);

campus tree inventory

Standard 4 - Arbor Day Observance

An Arbor Day observance provides a golden opportunity to educate the campus community to the benefits of the trees on their campus property and in the community. The Arbor Day observance can be on the campus or held in conjunction with the community where the campus is located. Your event may be held at an appropriate time for your campus.

Evidence - recording of date observance was held with attachment that includes program of activities, news coverage, and/or pictures.

Standard 5 - Service Learning Project

The Service Learning Project should be an outreach of the spirit of the Tree CampusUSA initiative. This project should provide an opportunity to engage the student population with projects related to trees and can be part of a campus or community initiative. The project must be done within the course of the year application is submitted.

Project ideas include, but are not limited to:

Volunteer tree plantings or tree maintenance

Tree inventory (campus or community)

Establish a Nature Explore Classroom for young children at an early childhood development center on your campus or in your community. [Learn more about Nature Explore Classrooms.](#)

Establishment of campus arboreta

Student-led effort to have community designated a Tree City USA

Coordinate internships with the urban forestry or parks department in your community

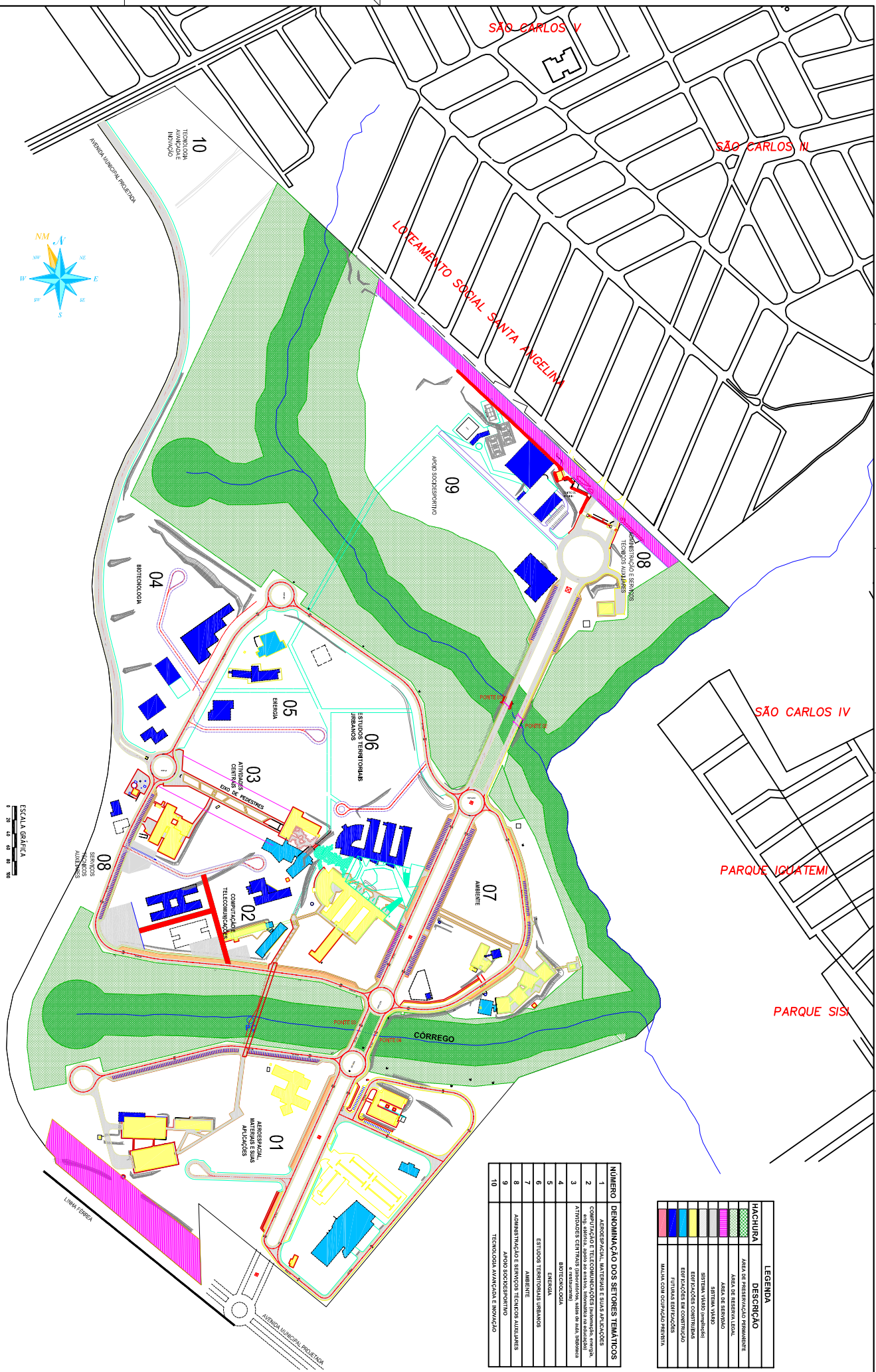
Assist Project Learning Tree or other programs centered around trees in training teachers at schools near your campus or organize training for your school's College of Education

Other tree-related service learning or educational programs for students

Partnership with state forestry departments on regional projects

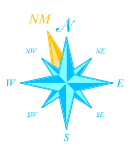
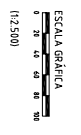
ANEXO 1

Mapa temático área 2 do Campus de São
Carlos



HACHURA	DESCRIÇÃO
[Green hatching]	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
[Blue hatching]	ÁREA DE RESERVA LOCAL
[Yellow hatching]	ÁREA DE SERVIÇO
[Red hatching]	SERVIÇO VIBRO
[Orange hatching]	SERVIÇO VIBRO (MATERIAL)
[Purple hatching]	EDIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS
[Light blue hatching]	FUTURAS EDIFICAÇÕES
[Dark blue hatching]	MÁQUINA COM GORRÃO PRETENSÃO

NÚMERO	DEMONSTRAÇÃO DOS SETORES TEMÁTICOS
1	ADMINISTRAÇÃO, MANUTENÇÃO E SUAS DEPENDÊNCIAS
2	COMUNICAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO (CENTRO DE ATIVIDADES, apoio ao ensino, laboratório de radiologia)
3	ATIVIDADES CENTRAIS (Biblioteca, sala de aula, laboratório)
4	EDUCAÇÃO
5	ÁREA DE SERVIÇO
6	ESTUDOS TEMÁTICOS LIBERANOS
7	AMBIENTE
8	ADMINISTRAÇÃO E SERVIÇOS TÉCNICOS ADJUNTES
9	ÁREA DE SOCORRIMENTO
10	TÉCNICA, AVANÇADA E INOVAÇÃO



Unidade/curso: SUPERINTENDÊNCIA DO ESPAÇO FÍSICO
 Data: PLANEJAMENTO CAMPUS 2
 Área: Técnico: AQUISIÇÃO
 Título do Trabalho: REUNIÃO GT-C12 em 11/02/2013
 Disciplina: Desenho Técnico II
 Escala: 1:2500

ANEXO 2

Reserva Legal Campus 2



ANEXO 3

Mapeamento de Arvores Campus 2



ANEXO 4

Proposta de arborização

