

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

SHS0382 – Sustentabilidade e Gestão Ambiental



Sistema de Indicadores de Sustentabilidade  
para a Política Ambiental da Universidade de  
São Paulo

Prof. Tadeu Fabricio Malheiros

Giulia Meneguel Coltro, 8007245

Leticia Rie Shimazaki, 8070730

São Carlos - SP, 2016



# EQUIPE

## Autores

Giulia Meneguel Coltro

Letícia Rie Shimazaki

## Orientação

Prof. Tadeu F. Malheiros

Tiago Balieiro Cetrulo

# RESUMO EXECUTIVO

As Instituições de Ensino Superior possuem um papel fundamental na construção de uma sociedade mais sustentável e justa, como geradoras e propagadoras de profissionais qualificados, inovações tecnológicas, informações e conhecimento. Nesse sentido, o envolvimento com o tema deve englobar pesquisas, projetos de extensão, o ensino, mas principalmente, a implantação de ações e medidas internas visando a sustentabilidade no cotidiano, se transformando em exemplos práticos para a sociedade.

No final de 2015, a Universidade de São Paulo (USP) lançou a Política Ambiental, que estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos que fundamentam e norteiam a gestão ambiental da universidade. A Política é formada pelas Políticas Ambientais Temáticas que tratam dos seguintes temas: administração, água e efluentes, áreas verdes e reservas ecológicas, edificações sustentáveis, educação ambiental, emissões de gases do efeito estufa e gases poluentes, energia, gestão de fauna, mobilidade, resíduos, e uso e ocupação territorial.

Diante disso, desenvolveu-se um trabalho na Disciplina SHS0382 - Sustentabilidade e Gestão Ambiental, ministrada pelo Prof. Tadeu F. Malheiros, no qual a proposta foi a elaboração de um sistema de indicadores de sustentabilidade adequados com os objetivos estabelecidos nas Políticas Ambientais Temáticas, para a avaliação e monitoramento destas, seguindo um modelo de indicadores adequado para a aplicação em universidades.

A metodologia do trabalho seguiu, no geral, quatro etapas, sendo elas:

- Etapa I: Análise dos modelos de indicadores de sustentabilidade STARS, GRI (Global Reporting Initiative), PEIR, visando a escolha do modelo que melhor se adequasse aos objetivos, áreas e princípios da Política Ambiental e possibilitasse outras vantagens como a comparação entre universidades, entre outras;
- Etapa II: Desenvolvimento de um sistema de indicadores, em consonância com os objetivos e princípios da Política Ambiental Temática do grupo, seguindo o modelo selecionado;

- Etapa III: Avaliação, aprimoramento e consolidação do sistema de indicadores desenvolvido;
- Etapa IV: União dos indicadores desenvolvidos pelos grupos de diferentes Políticas Temáticas, constituindo um sistema de indicadores único para o modelo de indicadores adotado.

Na primeira etapa, a partir da revisão na literatura e da Oficina realizada com os grupos para a análise e avaliação dos modelos, dois modelos se destacaram: STARS e Green Metrics. Por fim, o grupo adotou o modelo STARS, principalmente em função da sua especificidade para aplicação nas universidades, possuindo entre as suas dimensões, as dimensões Acadêmica e Engajamento, que envolvem a educação, o conhecimento produzido na universidade e a efetiva participação da comunidade interna e externa da universidade. Além disso, o modelo STARS é altamente flexível, sendo que apesar das diferenças encontradas entre universidades, ele pode ser aplicado sem prejuízo de nenhuma delas, dessa forma, a utilização desse modelo é atualmente crescente em todo mundo.

A partir da seleção do modelo, o grupo selecionou a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas para desenvolver um sistema de indicadores, que fosse capaz de monitorar e avaliar os resultados obtidos e avaliar se os objetivos estão sendo alcançados. Os indicadores promovem a mensuração de diversos fenômenos, proporcionam o diagnóstico do estado presente da universidade, o acompanhamento de melhorias ou pioras ao longo do tempo e o monitoramento dos resultados de programas, ações e medidas, possibilitando a avaliação da eficácia dos mesmos.

Contudo, para esta temática o modelo STARS faz uso de outro selo de qualidade, denominado Tree Campus USA. Para aprovação no programa, cinco metas devem ser cumpridas, focando na arborização e manutenção das árvores do campus e no oferecimento de atividades de educação ambiental do campus, ressaltando a importância das árvores.

Por outro lado, os objetivos e princípios da Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas envolvem diversos aspectos: a conservação de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, a valorização de instrumentos de suporte à fauna como corredores ecológicos, a recuperação e restauração de áreas degradadas, o incentivo a novas formas de manejo como agroflorestas e arquiteturas verdes, a garantia de condições para o

desenvolvimento de pesquisas relacionadas ao tema e a implantação de programas de educação ambiental para a comunidade externa e interna.

Diante da ausência de indicadores consolidados do modelo STARS direcionado as áreas verdes e do foco do programa Tree Campus USA, o grupo decidiu-se por elaborar e criar seus próprios indicadores, de forma a englobar todos objetivos da Política, mas levando em conta, as dimensões do modelo STARS.

Primeiramente, foram levantados 10 indicadores com a finalidade de englobar todos os princípios e objetivos da Política Temática. Em seguida, os indicadores passaram por um processo de aprimoramento e avaliação contínuo. Para isso, foi realizado uma Oficina de avaliação dos indicadores, em conjunto com o grupo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas com modelo Green Metrics, e um análise aprofundada do grupo das importância e fraquezas de cada indicador. Por fim, resultou-se em oito indicadores, que foram divididos em dois grupos: Indicadores de Primeiro Momento e Indicadores de Segundo Momento.

Os indicadores de Primeiro Momento são àqueles de fundamental importância para a avaliação e monitoramento da Política e com um processo de medição simples, podendo, assim, serem aplicados imediatamente. Com o passar dos anos, as unidades estarão com maior experiência e amadurecimento em relação aos indicadores, sua análise e mensuração, além de possuírem maiores dados e informações sobre o tema. Assim, poderão implantar os indicadores de Segundo Momento, àqueles que apresentam grande importância para a avaliação e monitoramento da Política, porém necessitam de um processo de mensuração e aquisição de dados mais complexos, muitas vezes, dependente ou relacionado com os indicadores do primeiro grupo.

**Tabela - Sistema de Indicadores Proposto para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP.**  
Sistema de Indicadores

<b>Primeiro Momento</b>	
Área de cobertura vegetal/ Área total (%)	Indicador Permanente
Área de reservas ecológicas/ Área de APP (%)	Indicador Permanente
Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas	Indicador Permanente
Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas	Indicador Temporário

### Segundo Momento

Áreas degradadas recuperadas/ Áreas totais degradadas (%)	Indicador Complementar
Porcentagem de metas estabelecidas pelo Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas alcançadas (%).	Indicador que substituirá o indicador de Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas
Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)	Indicador Complementar

Ao analisar os campi da USP em São Carlos segundo os indicadores de Primeiro Momento foi possível obter alguns dados práticos já disponíveis na Prefeitura do campus ou de fácil mensuração, de forma que o cálculo foi realizado. Para o indicador de Área de Cobertura Vegetal/ Área total (%) foi calculado a área de cobertura vegetal através da utilização do software Quantum GIS, totalizando 106000 m<sup>2</sup>, o que resultou em uma porcentagem de 32,97% de área de cobertura vegetal no campus I.

Em relação as Áreas de Reservas Ecológicas, uma Portaria das normas da USP já dispunha sobre essas áreas em 2012: A Portaria 5.648 determina que as áreas de reservas ecológicas são de preservação permanente e devem ser destinadas apenas à conservação, restauração, pesquisa, extensão e ensino. Na cidade de São Carlos, segundo dados da Prefeitura do campus, as Áreas de Reservas Ecológicas, estas são inexistentes no campus I da USP – São Carlos e no campus II da USP – São Carlos totalizam 35,98 hectares, o que representa 36,79% da área do campus.

Como a Política Ambiental foi instaurada recentemente ainda não há dados sobre os Planos de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, que deve ser elaborado por cada campus. De forma similar, os dados sobre pesquisas estão difusos em sites que apoiam o desenvolvimento das mesmas, além disso, atualmente, a separação por temas não apresenta a temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, mas sim, diversos assuntos relacionados, o que dificulta a mensuração.

Por fim, conclui-se que a Política Ambiental é um grande passo para a Universidade de São Paulo se tornar um grande exemplo de sustentabilidade. A estrutura de administração, as medidas e ações, pesquisas devem ser planejadas e realizadas para consolidar e impulsionar os Planos, Programas e Projetos, proporcionando a efetiva implantação da Política e o efetivo envolvimento dos agentes da universidade.

# SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Objetivos .....	12
2.1 Objetivos Específicos.....	12
<b>Capítulo I – Análise de Modelos de Indicadores de Sustentabilidade para Aplicação nas Unidades da Universidade de São Paulo (USP) .....</b>	<b>14</b>
1. Política Ambiental da USP.....	14
2. Modelos de indicadores.....	16
2.1 STARS .....	16
2.2 GRI.....	18
2.3 PEIR .....	20
3. Pré escolha do modelo.....	22
4. Oficina.....	22
5. Aprofundamento modelo STARS .....	25
6. Determinação dos indicadores .....	26
<b>Capítulo II - Proposta de um Sistema de indicadores para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP .....</b>	<b>32</b>
1. Política Ambiental da usp – Temática Áreas Verdes.....	32
2. Modelo stars .....	35
3. indicadores .....	36
3.1 Operacional .....	37
3.1.1 Área de cobertura vegetal .....	37
3.1.2 Área de reservas ecológicas.....	40
3.1.3 Conectividade da paisagem .....	41
3.1.4 Áreas degradadas recuperadas .....	42
3.2 Acadêmico.....	43
3.2.1 Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa.....	43
3.2.2 Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas .....	45
3.2.3 Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	46
3.3 Planejamento e Administração.....	47
3.3.1 Investimentos em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas .....	47
3.3.2 Áreas verdes em potencial ou planejadas .....	48
3.3.3 Investimentos em projetos de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	49
3.4 Engajamento.....	50
4. Avaliação no nível de universidades .....	52
5. Recomendações e dificuldades.....	55

<b>Capítulo III – Avaliação e Aprimoramento do Sistema de Indicadores propostos para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da Universidade de São Paulo (USP).....</b>	<b>59</b>
1. OFICINA.....	59
2. Resultados da Oficina.....	64
3. Concretização dos Indicadores.....	64
4. Indicadores de Primeiro Momento.....	76
4.1 Área de Cobertura Vegetal.....	76
4.2 Área de Reservas Ecológicas.....	80
4.3 Existência do Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	81
4.4 Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	86
4.5 Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	86
<b>Capítulo IV – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>89</b>
1. OFICINA.....	89
2. Resultados e Discussões.....	91
3. Considerações Finais.....	93
Referências.....	95

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens: modelo STARS.....	17
Tabela 2 - Vantagens e desvantagens: modelo GRI.....	19
Tabela 3 - Vantagens e desvantagens: modelo PEIR.....	21
Tabela 4 – Levantamento primário de modelo de indicadores.....	23
Tabela 5 – Ficha de critérios preenchida a partir da câmara temática.....	24
Tabela 6 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Água e Efluentes.....	26
Tabela 7 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Energia.....	27
Tabela 8 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Emissões.....	27
Tabela 9 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Uso e Ocupação.....	27
Tabela 10 - Indicadores por dimensão referentes à Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	27
Tabela 11 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Edificações.....	28
Tabela 12 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Gestão de Fauna.....	28
Tabela 13 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Administração.....	28
Tabela 14 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Mobilidade.....	28
Tabela 15 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Resíduos Sólidos.....	29
Tabela 16 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Educação Ambiental.....	29
Tabela 17 – Informações desejadas dentro de cada índice criado.....	30
Tabela 18 – Metas para aprovação no programa Tree Campus USA.....	36
Tabela 19 - Indicadores específicos para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	37

Tabela 20 - Legenda: Tabela 2.....	37
Tabela 21 - Indicadores por dimensões referentes à Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	52
Tabela 22 - Indicadores Globais para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	54
Tabela 23 – Avaliação dos indicadores do modelos STARS de acordo com os critérios de avaliação, feita pelos membros dos dois grupos.....	61
Tabela 24 - Avaliação dos indicadores do modelos STARS de acordo com os critérios de avaliação, feita pelos membros dos dois grupos.....	62
Tabela 25 – Média de todos os indicadores analisados segundo os critérios de avaliação.....	63
Tabela 26 - Sistema de Indicadores proposto para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP.....	75
Tabela 27 - Ficha de Quiroga: Indicador de Cobertura Vegetal.....	76
Tabela 28 - Ficha de Quiroga: Indicador de Área de Reservas Ecológicas.....	80
Tabela 29 - Ficha de Quiroga: Indicador de Existência do Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	83
Tabela 30 - Quantidade de reservas ecológicas nos campi da USP. Fonte: Normas USP (2012). .....	84
Tabela 31 - Ficha de Quiroga: Indicador de Pesquisas e/ou projetos de extensão relacionados à temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	86
Tabela 32 – Conjunto de indicadores propostos pelos grupos referentes ao Modelo STARS para as políticas temáticas da USP.....	89
Tabela 33 - Conjunto de indicadores propostos pelos grupos referentes ao Modelo STARS para as políticas temáticas da USP (continuação).....	90
Tabela 34 - Atualização dos indicadores desde a sua elaboração até a consolidação.....	92

## Índice de Ilustrações

Figura 1 - Proposta do trabalho.....	12
Figura 2 – Política ambiental da USP.....	15
Figura 3 - Gráfico com o número de assinaturas, participantes e classificações desde setembro e março de 2010 até setembro e março de 2016. Fonte: AASHE, 2016.....	17
Figura 4 – Diretrizes para a elaboração de um relatório de sustentabilidade. Fonte: UniEthos, 2012.....	18
Figura 5 – Matriz PEIR. Fonte: PNUMA, 2004.....	20
Figura 6 – Esquema simplificado da estrutura da Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	33
Figura 7 – Organograma: classificação das Áreas Verdes (Nucci, 2004 com base em Cavalheiro et al., 1999).....	38
Figura 8 – Exemplo fictício de monitoramento do indicador.....	44
Figura 9 – Exemplo fictício do monitoramento do investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.....	48
Figura 10 – Modelo de engajamento da Aon Hewitt (2013).....	51
Figura 11 - Níveis de planejamento ambiental.....	66
Figura 12 - Mapa de Cobertura Vegetal do Campus I da USP - São Carlos.....	78

## 1. INTRODUÇÃO

As Instituições de Ensino Superior (IES) possuem uma posição destacada na sociedade como geradoras e propagadoras de profissionais qualificados, inovações tecnológicas, informações e conhecimento. Nesse sentido, a participação dessas instituições no processo de construção de uma sociedade mais sustentável e justa, iniciando com práticas internas, demonstra-se fundamental (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

Além disso, a dinâmica e o espaço das IES podem ser comparadas, em uma escala reduzida, com núcleos urbanos, englobando restaurantes, bares, alojamentos, centros de convivência, laboratórios, além das próprias salas de aula e bibliotecas, entre outros espaços que necessitam de uma infraestrutura mínima de distribuição de água e energia, coleta de esgoto e saneamento, coleta de águas pluviais e vias de acesso. Deste modo, as aplicações de medidas visando a sustentabilidade podem se transformar em exemplos práticos para a própria sociedade (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

A sustentabilidade se inseriu no contexto das universidades, a partir de 1990, com a Declaração de Talloires, na Universidade de Tufts (França), que indicava 10 itens como importantes para a construção de uma universidade mais sustentável, incluindo: o professor como alfabetizador ambiental; pesquisas e programas sobre população, desenvolvimento e meio ambiente; políticas de conservação de recursos e redução de resíduos no campus e estabelecimento de parcerias. Este documento foi assinado por reitores de diversas universidades e presidentes do mundo (KRAEMER, 2000).

A partir de então, diversas instituições se empenharam em discutir e definir ações e medidas a serem adotadas em universidades e faculdades. Em 2005, essas atividades foram impulsionadas pela definição da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Além disso, a Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente (RIO+20) em 2012, também contribuiu para o fortalecimento da participação e envolvimento das IES nas práticas sustentáveis, incluindo entre os compromissos, o de incentivar as IES a implantar boas práticas para gestão ambiental, com a participação dos alunos, professores e parceiros e a ensinar de forma integrada acerca do desenvolvimento sustentável (VIEGAS & CABRAL, 2015).

Atualmente, as universidades e faculdades no Brasil também estão agindo na implantação de medidas mais sustentáveis, entre estas pode-se citar algumas, como: coleta seletiva de lixo, gerenciamento dos resíduos de produtos químicos utilizados nos laboratórios, arborização e paisagismo e adequação das construções (VIEGAS & CABRAL, 2015).

Nesse sentido, é esperado que a participação das Instituições de Ensino Superior não se restrinja a pesquisa, extensão e ensino, mas ocorra também, por meio da prática de ações e medidas visando a sustentabilidade no cotidiano, servindo de exemplo para a sociedade (LEITE et. al, 2014).

A partir da instauração de ações e medidas, se faz necessário o planejamento e a utilização efetiva e continuada de indicadores de sustentabilidade, para a avaliar a compreensão e reação da comunidade universitária e para o reconhecimento dos mecanismos e medidas que contribuem para a análise e percepção da sustentabilidade ambiental no campus (RUSCHEINSKY et. al, 2014).

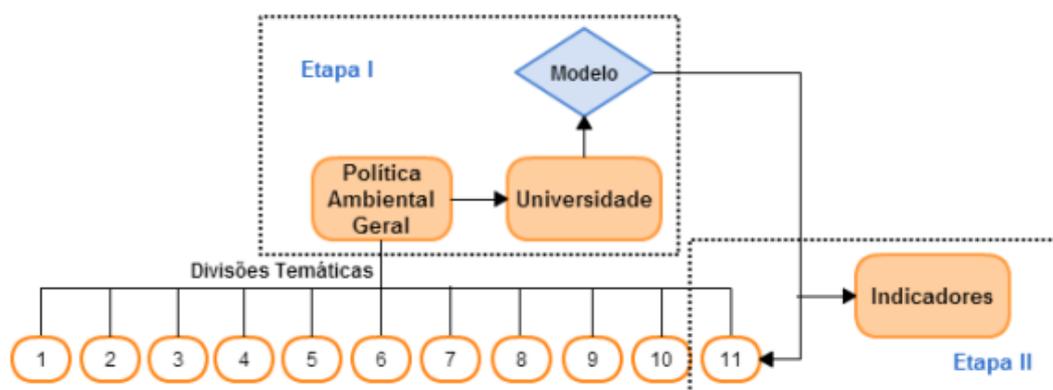
O Ministério do Meio Ambiente define os indicadores como informações científicas, mensuráveis e de fácil compreensão utilizadas como ferramentas de avaliação de diversos fenômenos, suas tendências e fenômenos ao longo do tempo. Desta forma, os indicadores podem ser entendidos como simplificações de fenômenos complexos, possibilitando a melhor interpretação, e assim, pode ser utilizado como base para a tomada de decisão (ARRETCHE, 2001).

Segundo Brandão, Malheiros e Leme (2014) o desenvolvimento de um sistema de indicadores como ferramenta para a avaliação da sustentabilidade é fundamental, uma vez que, proporcionam o diagnóstico do estado presente da universidade, o acompanhamento de melhorias ou pioras ao longo do tempo e o monitoramento dos resultados de programas, ações e medidas, possibilitando a avaliação da eficácia dos mesmos.

Dentro desse contexto, faz-se necessário um estudo adequado para elaboração de indicadores que monitorem corretamente as ações visando a sustentabilidade implementadas pela Universidade de São Paulo.

## 2. OBJETIVOS

Para cumprir um dos objetivos da Política Ambiental da USP de avaliar e monitorar os resultados obtidos pelas ações implantadas, buscou-se, através deste trabalho, elaborar um sistema de indicadores de sustentabilidade para as Políticas Ambientais Temáticas da USP, seguindo um modelo de indicadores adequado para aplicação em universidades. A seguir (Figura 1), está esquematizado a estrutura de realização do trabalho, sendo a Etapa I corresponde à escolha do modelo de indicadores mais adequado para a avaliação da sustentabilidade na Universidade e a Etapa II referente à proposição de indicadores voltados para uma política temática específica. Essas etapas serão melhor explicadas nos objetivos específicos



**Figura 1 - Proposta do trabalho.**

### 2.1 Objetivos Específicos

O trabalho foi desenvolvido em três etapas com os objetivos específicos de:

1. Levantar e estudar modelos de indicadores de sustentabilidade, visando a escolha do modelo que melhor se adequasse aos objetivos, áreas e princípios da Política Ambiental da USP;
2. Elaborar um sistema de indicadores, assim como, detalhar os procedimentos e técnicas para monitoramento da Política Ambiental de Áreas Verdes e desenvolver um estudo de caso para o mesmo;
3. Reunir os sistemas elaborados, formando um sistema de indicadores completo para Política Ambiental da USP, seguindo o modelo escolhido.

# Capítulo I

Análise de Modelos de Indicadores de  
Sustentabilidade para aplicação nas  
unidades da Universidade de São Paulo  
(USP)

18/03/2016

## CAPÍTULO I – ANÁLISE DE MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA APLICAÇÃO NAS UNIDADES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

Diante do contexto global, com a importância crescente atribuída aos aspectos ambientais e o papel fundamental das Instituições de Ensino Superior, a Universidade de São Paulo (USP) lançou ao final de 2015 a sua Política Ambiental.

O desenvolvimento de um sistema de indicadores para a avaliação e monitoramento das medidas e ações implementadas é fundamental e deve tomar como base um modelo de indicadores que seja adequado ao contexto do caso. Desta forma, neste primeiro capítulo buscou-se analisar alguns modelos de indicadores de sustentabilidade, visando a escolha do modelo que melhor se adequasse aos objetivos, áreas e princípios da Política Ambiental e possibilitasse outras vantagens como a comparação entre universidades, entre outras.

### 1. POLÍTICA AMBIENTAL DA USP

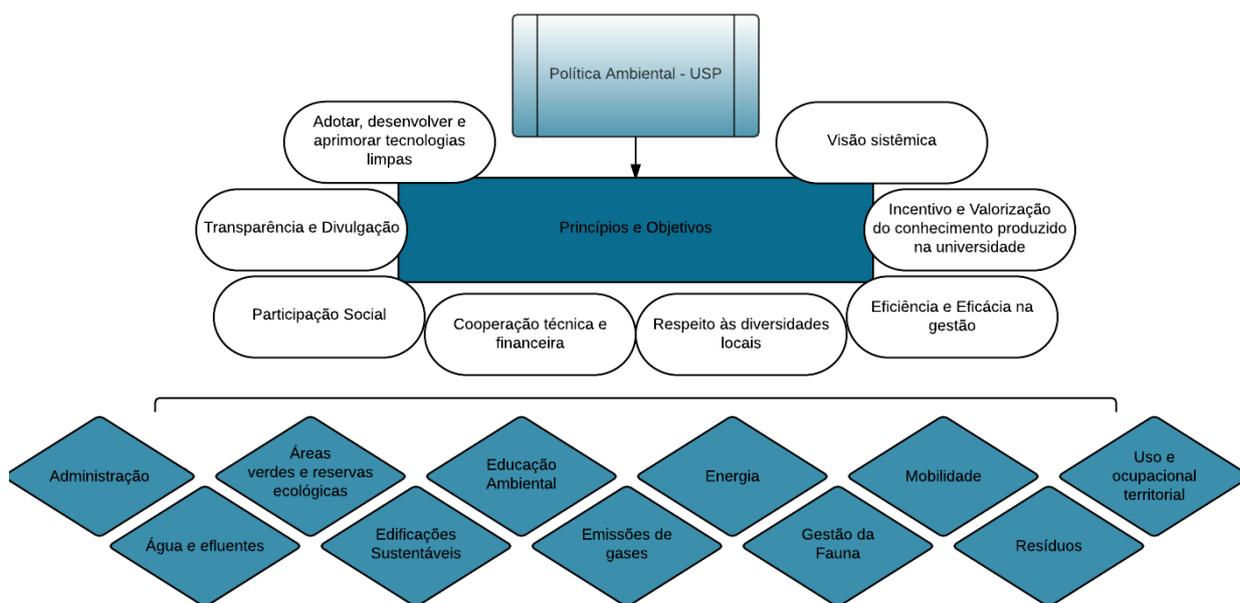
A Política Ambiental da Universidade de São Paulo estabelece os princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos que fundamentam e norteiam a gestão ambiental da universidade. Os princípios e objetivos da Política se destacam por considerar não somente a esfera ambiental, de modo, que o grande foco de trazer medidas para tornar a universidade mais adequada do ponto de vista ambiental é permeado por diversos pontos que se mostram de grande importância para que a sustentabilidade seja alcançada na plenitude de seu significado. Além disso, considerar estes outros aspectos se mostra totalmente adequado em função da posição de destaque e de exemplo que a universidade se apresenta na sociedade.

Nesse sentido, pode-se destacar entre os princípios da Política, a adoção de uma visão sistêmica, a manutenção do acesso e da transparência das informações, a valorização e o incentivo do conhecimento produzido na Universidade na elaboração de medidas sustentáveis, o respeito às diversidades locais e regionais, a cooperação administrativa e financeira para a eficiência da gestão, a promoção da participação social nos processos e da efetiva participação da comunidade USP na adoção, elaboração e implementação da Política.

Da mesma forma, os objetivos envolvem, além da implementação e adesão da Política Ambiental instituída, a construção e implantação de um sistema de gestão ambiental integrado, levando em conta assim aspectos políticos, econômicos, sociais e culturais, além do ambiental, para a seleção das práticas a serem adotadas. Os objetivos direcionam as práticas e medidas a serem planejadas e colocadas em práticas, afinal, é através destas que os objetivos devem ser alcançados.

Nesse contexto, a Política Ambiental busca a promoção da educação ambiental, o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias limpas, a compra de materiais e contratações de serviços levando em consideração critérios ambientais, a formação socioambiental dos funcionários e alunos, a adoção de padrões de consumo e produção sustentáveis, possuir um sistema informatizado e construir uma estrutura institucional de governança para promover a gestão ambiental da universidade.

Os Planos de Gestão Ambiental são instrumentos da Política que atuam na prática apresentando diagnósticos e prognósticos, estabelecendo metas e ações, e designando os indicadores que serão utilizados para o monitoramento e a melhoria dos programas e ações. A Política é formada pelas Políticas Ambientais Temáticas que tratam dos seguintes temas: administração, água e efluentes, áreas verdes e reservas ecológicas, edificações sustentáveis, educação ambiental, emissões de gases do efeito estufa e gases poluentes, energia, gestão de fauna, mobilidade, resíduos, e uso e ocupação territorial.



**Figura 2 – Política ambiental da USP.**

## 2. MODELOS DE INDICADORES

Através de pesquisas na literatura disponível sobre o assunto, foram levantados três modelos com potencial ou histórico de utilização em universidades.

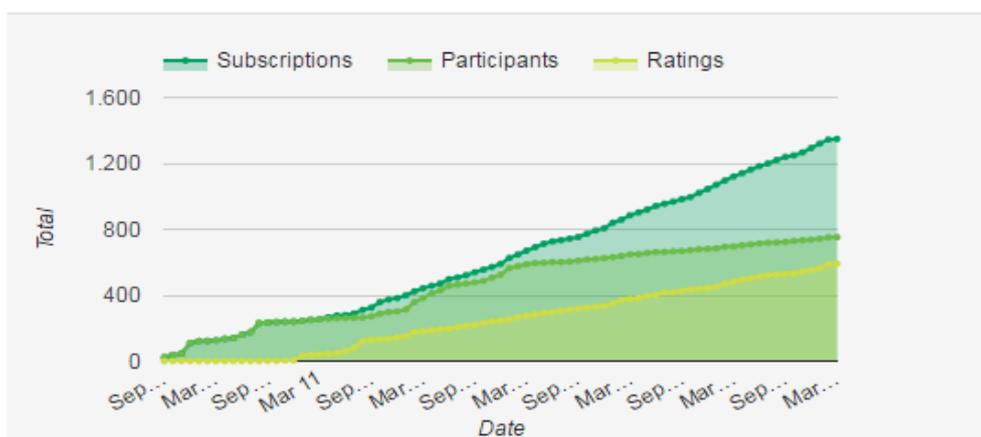
### 2.1 STARS

O instrumento de avaliação STARS (Sustainability Tracking, Assessment & Rating System) desenvolvido e aplicado pela Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education (Aashe) é um sistema de acompanhamento e avaliação focado para as instituições de ensino superior composto por questões divididas em quatro dimensões: acadêmica, engajamento, operações, planejamento e administração. As instituições podem ainda progredir com a avaliação chegando ao critério Inovação e Liderança onde podem somar até 4 pontos de bônus por apresentarem medidas e práticas pioneiras. Deste modo, a instituição participante ganha ao final uma nota correspondente às suas respostas e aos pesos de cada questão, por fim, a partir desta nota a instituição é classificada nas categorias platina, ouro, prata ou bronze. A classificação possui validade de 3 anos e todos os resultados ficam disponíveis na internet (AASHE, 2016).

Deste modo, a participação dessa avaliação, englobando a pesquisa e união dos dados necessários, e a consequente publicação dos mesmos, já é um grande compromisso com a sustentabilidade que deve ser valorizado (AASHE, 2016).

O STARS passou por um longo processo de concepção, sendo criado no ano de 2008 com o objetivo de promover a avaliação das práticas e ações de sustentabilidade desenvolvidas ou em desenvolvimento em relação aos seus impactos, ajudando faculdades e universidades a acompanhar e medir seu progresso em relação à sustentabilidade e propiciar o benchmarking entre as universidades. Assim, diante da diversidade encontrada nas instituições de ensino superior, os créditos STARS não são detalhados e específicos, mas abertos e flexíveis, em alguns casos, onde os créditos só se aplicam a certos tipos de instituições, como nos créditos sobre serviços de jantar, que só são aplicáveis em instituição com restaurantes, as outras não são penalizadas (AASHE, 2016).

Atualmente, 751 instituições de todo o mundo estão registradas para acessar e utilizar a ferramenta STARS e segundo a associação este número está crescendo a cada ano (AASHE, 2016).



**Figura 3 - Gráfico com o número de assinaturas, participantes e classificações desde setembro e março de 2010 até setembro e março de 2016. Fonte: (AASHE, 2016).**

Além disso, a associação está comprometida em continuar desenvolvendo um sistema coerente que consiga avaliar de forma justa apesar das diferenças e ainda, acomodar como as variações regionais que influenciam os impactos na sustentabilidade (AASHE, 2016).

A sintetização das vantagens e desvantagens deste modelo estão explicitados na Tabela 1, a seguir.

**Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens: modelo STARS.**

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Alta especificidade para aplicação em Universidades;	Modelo relativamente novo, com ajustes e melhorias a cada ano;
O número de universidades que utilizam o modelo é crescente a cada ano;	Apesar do número crescente de adeptos, ainda se trata de um público relativamente restrito comparado com modelos mais tradicionais como PEIR.
Promove o levantamento de dados importantes para a análise de sustentabilidade;	
Publicação dos dados e pontuação das universidades possibilitando comparações e incentivando melhorias;	
Possui adequações para que o modelo possa ser aplicável em todas as universidades.	

## 2.2 GRI

A Global Reporting Initiative é uma Organização Não-Governamental (ONG) internacional criada em 1977 e composta por uma rede multi stakeholders (rede diversificada em público de interesse), criada com o intuito de uniformizar os tipos de indicadores utilizados, e assim, facilitar a comunicação entre organizações e a consulta da informação publicada (Oliveira, 2012; PASINATO e BRIÃO, 2014). A GRI é um instrumento de comunicação do desempenho econômico, ambiental e social das organizações.

De acordo com o Instituto Ethos (2012), o relatório de sustentabilidade pode ser definido como um documento anual produzido voluntariamente pela empresa e/ou instituição após uma auditoria interna para mapear seu grau de sustentabilidade. Essa auditoria tem o objetivo de entender a gestão e avaliá-la, conforme critérios ambientais, sociais, econômicos e inclusive de governança. Além disso, mostra-se uma vantajosa ferramenta operacional, como plataforma orientadora para as mudanças, possibilitando estabelecer objetivos e metas, transformações operacionais, controle de externalidades, comunicar impactos positivos e negativos, e reunir informações que podem influenciar na política, na estratégia e nas operações da organização continuamente (BINKOWSKI, 2008; GRI, 2012; LEGITIMUS, 2012).

A GRI possui uma padronização para a confecção dos relatórios, a partir do documento “Diretrizes para Elaboração de um Relatório de Sustentabilidade”, que procura obter um relato equilibrado e padronizado dos aspectos de sustentabilidade tratados pelas organizações (GRI, 2012).



Figura 4 – Diretrizes para a elaboração de um relatório de sustentabilidade. Fonte: UniEthos, 2012.

Os relatórios de sustentabilidade baseados na estrutura definida pela GRI divulgam resultados e também consequências, que ocorreram durante o período relatado, no contexto dos compromissos, da estratégia e da abordagem de gestão adotados pela organização. Os relatórios podem ser utilizados para outros objetivos, além dos seguintes (GERS, 2007): benchmarking e avaliação do desempenho de sustentabilidade relativamente a leis, normas, códigos, padrões de desempenho e iniciativas voluntárias; demonstração da forma como a organização influencia e é influenciada por expectativas de desenvolvimento sustentável; comparação do desempenho no âmbito de uma organização e entre diferentes organizações, ao longo do tempo.

Dessa forma, pode-se selecionar algumas vantagens e desvantagens para a aplicação desse método:

**Tabela 2 - Vantagens e desvantagens: modelo GRI.**  
**Vantagens** **Desvantagens**

Apresentação estrutura pré-concebida de aspectos a considerar, uma vez que se tem uma lista de indicadores essenciais para a construção do relatório;	Não padronização das unidades de medidas para um mesmo indicador, dificultando até mesmo a comparação do desempenho ambiental de empresas pertencentes ao mesmo setor;
Aumento da compreensão sobre os riscos e oportunidades que enfrentam;	Alta especificidade do modelo para utilização em empresas.
Possibilita a compreensão aos interessados do desempenho e impactos de sustentabilidade;	
Enfatiza a relação entre desempenho organizacional financeiro e não financeiro;	
Possibilita a avaliação de desempenho com respeito às leis, normas, códigos, padrões de desempenho e iniciativas voluntárias;	
Demonstra como a organização influencia e é influenciada pelas expectativas relativas ao desenvolvimento sustentável;	
Compara o desempenho organizacional interno e entre outras organizações;	

A diversidade de vantagens e a amplitude das dimensões aplicadas pelo método GRI (ambiental, social, econômico e governança) torna possível sua utilização em Instituições de Ensino Superior. Contudo, a metodologia de realização de auditorias internas e confecção de relatórios de sustentabilidade, incluindo perfil organizacional,

forma de gestão, relação com desempenho financeiro e identificação de riscos e oportunidades, favorecem sua aplicação em organizações privadas, uma vez que, traz informações de grande importância para as tomadas de decisão no contexto de empresa privada. Além disso, o processo confere com os procedimentos utilizados pelas empresas para analisar e avaliar seu desempenho ambiental, divulgar suas medidas e ações, e até mesmo, para a obtenção da ISO 14.001.

Esta alta especificidade torna o modelo aceito entre as empresas, mas ainda pouco utilizado entre as IES, dificultando a comparação dos indicadores e a formulação de indicadores mais específicos para estas instituições, como os relacionados à educação.

### 2.3 PEIR

O modelo PER (Pressão, Impacto e Resposta) foi adotada pela *The Organisation for Economic Co-operation and Development* em 1993 como uma metodologia de monitoramento ambiental e tem sido muito utilizada como modelo para estudo de indicadores ambientais globais. Em 2007, o modelo foi complementado através do Programa das Nações Unidas e Meio Ambiente que estabeleceu a dimensão I (Impacto), afim de avaliar o impacto causado sobre o meio pelas ações antrópicas, originando o PEIR (SILVA et. al, 2012).

A matriz PEIR procura estabelecer um vínculo lógico entre seus componentes de forma a dirigir uma avaliação da organização, desde os fatores que estabelecem uma pressão sobre os recursos naturais (e que podem ser entendidos como as “causas” do seu atual estado), até cada uma das respostas locais acerca de como lidar com seus próprios problemas ambientais, como exemplificado na figura abaixo.

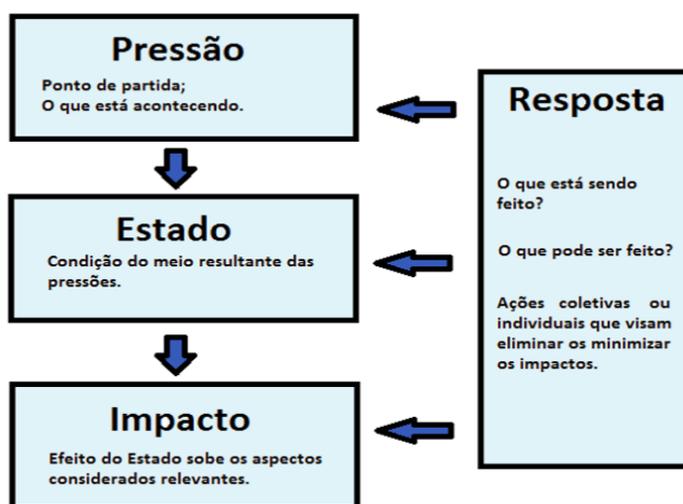


Figura 5 – Matriz PEIR. Fonte: PNUMA, 2004.

Por Pressão entende-se as forças resultantes das atividades humanas que exercem pressões sobre a qualidade e quantidade dos recursos naturais.

Por Estado entende-se a condição do meio ambiente, resultante das pressões, por exemplo, o nível de poluição atmosférica, a erosão do solo ou o desmatamento.

Por Impacto entende-se o efeito produzido pelo estado do meio ambiente sobre aspectos como a qualidade de vida, saúde humana, meio ambiente, o ambiente construído e a economia urbana. Por exemplo, um aumento na erosão do solo deverá produzir várias consequências, como: diminuição da produção de alimentos, e conseqüente aumento de sua importação, aumento do uso de fertilizantes e desnutrição.

Por Resposta entende-se as ações coletivas ou individuais que atenuam ou previnem impactos ambientais negativos, corrigem os danos causados ao meio ambiente, preservam os recursos naturais ou contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local.

Algumas vantagens e desvantagens do modelo estão descritas na Tabela 3 abaixo.

**Tabela 3 - Vantagens e desvantagens: modelo PEIR.**

**Vantagens**

**Desvantagens**

Proporciona a compreensão dos impactos ambientais existentes, assim como, das causas, conseqüências e respostas necessárias;	Os impactos ambientais causados por atividades da universidade, envolvem diversos fatores e podem estar relacionados com outras atividades da cidade, dificultando a análise;
Embasa a tomada de decisão para a adoção e implantação de medidas e ações adequadas ao longo do tempo;	Dificuldade na elaboração dos indicadores.
Se trata de um modelo consolidado, amplamente estudado e utilizado no mundo.	

O PEIR se trata de um modelo que proporciona uma visão completa do sistema possibilitando a análise de problemas ambientais, sendo assim, um método muito utilizado para monitoramento e gestão de impactos ambientais. O modelo se caracteriza por uma alta flexibilidade, podendo ser adaptado dependendo dos objetivos e de características específicas do estudo.

Nesse sentido, analisando as instituições como parte do meio urbano, de forma, que geram resíduos e efluentes e consomem recursos naturais, pode se concluir que estas

contribuem para a produção de certos impactos ambientais e podem utilizar o modelo PEIR para monitorar de maneira adequada estes impactos.

Contudo, a aplicação do modelo neste contexto se torna consideravelmente complexa, na medida em que se torna uma tarefa extensiva e trabalhosa levantar indicadores para todos as pressões existentes, e o correspondente estado do meio, os impactos gerados e as respostas.

### 3. PRÉ ESCOLHA DO MODELO

A partir da análise de modelos de indicadores, levando-se em conta a viabilidade da aplicação dos mesmos nas unidades da Universidade de São Paulo e sua adequabilidade com a Política Ambiental da USP, concluiu-se que o modelo de avaliação STARS poderia ser utilizado para monitorar as ações na universidade, uma vez que, possui critérios operacionais que analisam os impactos ambientais, mas também possuem critérios para avaliar as áreas específicas do meio universitário: administração e área acadêmica. Além de incluir o engajamento, que no geral, é de grande valia na medida que pode avaliar os resultados de medidas implantadas nas atitudes e na consciência das próprias pessoas inseridas no meio.

Vale ressaltar também que o método possui uma grande versatilidade e que está sendo utilizado por muitas instituições em todo mundo, potencializando o compartilhamento de experiências e comparações entre instituições de ensino superior. Ainda nesse sentido, a busca por melhorias no instrumento e a transparência dos dados obtidos traz credibilidade à associação e coloca as universidades e faculdades como colaboradoras e importantes agentes neste processo de desenvolvimento de ações e medidas visando a sustentabilidade e na melhoria das ferramentas de gestão e avaliação da sustentabilidade.

### 4. OFICINA

Os alunos da disciplina SHS0382 - Sustentabilidade e Gestão Ambiental foram divididos em duplas, totalizando 18 grupos, dessa forma, cada grupo pesquisou diferentes modelos de indicadores a serem aplicados no presente trabalho, apresentando as vantagens e desvantagens de cada um deles. O primeiro levantamento de informações resultou na Tabela 4, a seguir.

**Tabela 4 – Levantamento primário de modelo de indicadores.**

	<b>Pontos positivos</b>	<b>Pontos negativos</b>
<b>Green Metrics</b>	Contexto de universidades Consolidação Comparação rápida Dimensões adaptadas às características da USP Avaliação transparente Sensível à sustentabilidade	Não aplicável em subunidades Não inclui fatores externos à universidade Sustentabilidade fraca Foco na ecoeficiência Parte social fraca
<b>STARS</b>	Adaptável Contexto de universidades Grau de detalhamento Facilita comparações Critérios para impactos ambientais Versátil	Operacionalização dificultada
<b>GRI</b>	Grau de detalhamento Facilidade de entendimento	Operacionalização dificultada Falta de padronização
<b>PEIR</b>	Aceito internacionalmente	Dificulta análises sociais Grande número de indicadores
<b>Meadows</b>	Não específico para universidades	Complexidade de aplicação
<b>ONU</b>	Não específico para universidades	Facilmente adaptável Podem ser adicionados temas e subtemas
<b>AISHE</b>	Contexto de universidades Baseado na melhora contínua	Bem-estar não aparece nos critérios Parte de extensão fraca
<b>PER</b>	Permite visualizar causa-efeito Neutro	-
<b>CSRC</b>	Esferas de governança e operação Contexto de universidades	Esferas de educação e pesquisa

Assim, cada grupo elegeu um modelo que de acordo com a sua visão, melhor se adequasse à proposta de trabalho.

Em sala de aula, realizou-se uma oficina de debate e discussão das propostas eleitas, onde os grupos que escolheram propostas iguais formaram câmaras temáticas. Os modelos pré-selecionados foram: Green Metrics, Stars, ONU e PEIR.

Nas câmaras temáticas foram avaliados critérios gerais e específicos dos modelos, dando nota a cada uma das categorias. Os critérios gerais incluíam os quesitos:

- Comparabilidade: o modelo permite que a USP seja comparada com outras universidades?;
- Baixa complexidade: o modelo é facilmente exequível?;
- Utilização de recursos: o modelo utiliza pouco tempo, requer pouca mão de obra e tem baixo custo?;
- Abrangência social: o modelo atende a todos os grupos sociais (mulheres, indígenas, negros, pardos, etc.) ?;
- Adesão: o modelo se encaixa à política ambiental da USP?;
- Acessibilidade aos dados: os dados finais do modelo estão disponíveis para o público?;
- Especificidade: o modelo é específico para o contexto das universidades?

Já dentro dos critérios específicos, foram analisados os seguintes itens:

- Dimensões: as dimensões do modelo são compatíveis com as atividades da universidade?;
- Objetivos das políticas: os objetivos das políticas ambientais da USP podem ser captados pelos indicadores desse modelo?;
- Número de indicadores: a quantidade de indicadores previstos é viável para o nível de tomada de decisão por parte da reitoria?;
- Incentivos à melhoria: o modelo desperta na universidade/instituição, o desejo de alcançar melhores resultados referente à sustentabilidade?

Os resultados obtidos após a discussão de cada uma das câmaras temáticas foram agrupados. As notas atribuídas pelos grupos para cada um dos critérios, os valores estão expostos na Tabela 5, abaixo.

**Tabela 5 – Ficha de critérios preenchida a partir da câmara temática.**

		<b>Green Metrics</b>	<b>STARS</b>	<b>ONU</b>	<b>PEIR</b>
<b>Critérios Gerais</b>	Comparabilidade	9,5	9	5,5	8
	Baixa complexidade	7	9	7,5	9
	Utilização de recursos	8	5	8	8,5
	Abrangência Social	7	10	10	10
	Adesão	9,5	10	5	5
	Acessibilidade aos Dados	8	9	5	8
	Especificidade	10	10	3	3

Critérios Específicos	Dimensões	9	9	9,5	6,5
	Objetivos das políticas	8,5	9,5	8	7
	Número de indicadores	9,5	10	7	8
	Incentivo à melhoria	10	10	8	8
	<b>MÉDIA</b>	<b>8,73</b>	<b>9,14</b>	<b>6,95</b>	<b>7,36</b>

Em seguida, promoveu-se a formação de quatro equipes de discussão, formadas com pelo menos um membro de cada modelo, a fim de cada um defender o seu modelo e discutir as notas atribuídas acima, para atingir um consenso sobre o modelo ótimo no contexto da universidade. Todavia, este consenso não foi atingido nesta etapa, uma vez que os modelos STARS e Green Metrics se destacaram e atingiram notas similares e os representantes destes modelos estavam convictos da idealidade do mesmo para aplicação neste trabalho.

Em vista disso, e do tempo limitado para executar o cronograma proposto da disciplina, escolheu-se dar continuidade aos trabalhos utilizando os dois modelos com as maiores médias, havendo, assim, uma redistribuição dos grupos anteriores dentro dos dois modelos. Este grupo trabalhará com o modelo STARS.

## 5. APROFUNDAMENTO MODELO STARS

Inicialmente, o modelo STARS foi escolhido principalmente em função da sua especificidade para aplicação em Instituições de Ensino, pois engloba as dimensões de Acadêmico e Administração. Com o aprofundamento no estudo da Política Ambiental da USP e suas Políticas Temáticas e com as discussões na Oficina, foi possível compreender que algumas vantagens do modelo são também importantes para o alcance dos objetivos e princípios das Políticas.

Nesse sentido, pode-se destacar que os dados coletados presentes nos relatórios realizados para a participação do STARS e obtenção do selo ficam disponíveis no website, corroborando para a manutenção do acesso e a transparências das informações, que são princípios da Política Ambiental da USP. Apesar do modelo STARS servir de modelo para o desenvolvimento de um sistema de indicadores de sustentabilidade para a universidade, de modo que não necessariamente a instituição irá participar do ranqueamento STARS, este pode vir a ser realizado e demonstra a compatibilidade dos princípios da Política e do modelo.

Além disso, a Política destaca a importância da educação na contribuição para o processo de uma instituição ou sociedade mais sustentável, de modo, a preconizar o fomento à produção de conhecimentos na área, o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e o incentivo à utilização e aplicação dos conhecimentos produzidos. Deste modo, se torna evidente o papel e a importância da dimensão Acadêmica no sistema de gestão e monitoramento ambiental da universidade.

Já em relação à educação ambiental, também é citado nas Políticas Ambientais a importância de se explorar o aspecto ambiental nos diversos cursos, entendendo a multidisciplinaridade da sustentabilidade, e buscando formar profissionais e cidadãos capacitados e conscientes. Nesse contexto, além da dimensão Acadêmica, o Engajamento passa a se apresentar como fundamental para compreender os avanços internos, e não apenas como uma vantagem. Deste modo, o STARS se consolidou como modelo adequado para um sistema de gestão e monitoramento em Instituições de Ensino Superior.

## 6. DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES

Os grupos que adotaram o modelo STARS se reuniram para discutir conjuntamente a construção e elaboração dos indicadores adequados às dimensões do modelo, anteriormente citados, bem como aos princípios e objetivos das políticas ambientais temáticas para todos os campi da USP. Ficou determinado que a frequência de coleta de dados para atualização dos indicadores seria anual para todos eles. Os resultados obtidos estão expostos nas tabelas a seguir (Tabela 6 até 16). O detalhamento dos índices está descrito na Tabela 17.

**Tabela 6 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Água e Efluentes.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Consumo de água (m <sup>3</sup> /pessoa.ano)
	Volume coletado e tratado/ano (m <sup>3</sup> /ano)
	Volume de água da chuva utilizado (m <sup>3</sup> /ano)
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)
<b>Planejamento e administração</b>	Economia por substituição ou aquisição de tecnologias que otimizem a utilização de água (R\$/ano)
	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)
<b>Engajamento</b>	Economia por engajamento e educação (R\$/ano) = Diferença no consumo de água entre os anos (R\$/ano) - Economia por tecnologia (R\$/ano)

**Tabela 7 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Energia.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Consumo de energia (kWh/ano.pessoa)
	Energia renovável produzido na universidade/ Consumo total (kWh/ano)
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)
<b>Planejamento e administração</b>	Economia por substituição ou aquisição de tecnologias que otimizem a utilização de água (R\$/ano)
	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)
<b>Engajamento</b>	Economia por engajamento e educação (R\$/ano) = Diferença no consumo de energia entre os anos (R\$/ano) - Economia por tecnologia e produção de energia renovável (R\$/ano)

**Tabela 8 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Emissões.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Redução das emissões de GEE (Gases do Efeito Estufa) e GP (Gases Poluentes) na universidade (%)
	Porcentagem de bens e serviços adquiridos pela USP considerando o aspecto ambiental através de análise de impacto ambiental (%)
	Consumo de combustível da frota da universidade (L/ano)
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
<b>Planejamento e administração</b>	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)

**Tabela 9 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Uso e Ocupação.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Índice de uso e ocupação
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)

**Tabela 10 - Indicadores por dimensão referentes à Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Área de cobertura vegetal/ Área total (%)
	Área de reservas ecológica/Área total (%)
	Índice de conectividade das áreas verdes*
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)
<b>Planejamento e administração</b>	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)
<b>Engajamento</b>	Número de estudantes, funcionários e docentes envolvidos no processo de recuperação de áreas degradadas (unid./ano)
	Número de mudas ou plantas inseridas na universidade através de atividades acadêmicas de estudantes, funcionários e docentes (unid./ano)

**Tabela 11 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Edificações.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Índice de boas práticas em construções, reformas, restauros e ampliações
	Índice de sustentabilidade das edificações
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (unid./ano)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (unid./ano)
	Existência de disciplinas relacionada a política em cursos que abrangem a temática (Ex.: Arquitetura e Eng. Civil) (unid./ano)
<b>Planejamento e administração</b>	Investimentos em construções, reformas, restauros e ampliações para construir e aprimorar edificações mais sustentáveis (R\$/ano)
<b>Engajamento</b>	Índice de participação na sustentabilidade das edificações

**Tabela 12 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Gestão de Fauna.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (unid./ano)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (unid./ano)

**Tabela 13 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Administração.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Quantidade de verba disponibilizada por política temática (R\$/ano)
	Criação de programas/campanhas relacionadas as políticas temáticas em relação ao total de programas/campanhas (%)

**Tabela 14 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Mobilidade.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Relação de Extensão ciclovias/rodovia (%)
	Número de bicicletas comportadas pela área de estacionamento em relação à quantidade de bicicletas estacionadas (%)
	Disponibilidade de transporte oferecido pela universidade em relação à demanda (%)
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)
	Existência de disciplinas relacionada a política em cursos que abrangem a temática (Ex.: Arquitetura, Eng. Civil, Eng. Transporte, etc.) (unid./ano)
<b>Planejamento e administração</b>	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)
<b>Engajamento</b>	Número de pessoas que se locomovem de carona, bicicleta, a pé, transporte público por considerar o aspecto ambiental/ número de pessoas total que se locomovem de carona, bicicleta, a pé ou transporte público (%)
	Pessoas que se locomovem até universidade de carona, transporte público, bicicleta ou a pé/pessoas que vão de carro

**Tabela 15 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Resíduos Sólidos.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Peso de resíduo gerados por tipo de resíduo (ton./ano)
	Peso de resíduo gerados por método de destinação e disposição (ton./ano)
	Números de lixeira seletiva/ área de influência (unid./km <sup>2</sup> .ano)
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)
<b>Planejamento e administração</b>	Total de investimentos na política pelo total do orçamento da universidade (%)
<b>Engajamento</b>	Num. de pessoas envolvidos em ações propostas pela política (unid./ano)

**Tabela 16 – Indicadores por dimensões referentes à Política de Educação Ambiental.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Índice de educação ambiental
	Diversidade de áreas do conhecimento envolvidas em projetos de educação ambiental (unid./ano)
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (%)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (%)
	Existência de disciplinas relacionada a política em cursos que abrangem a temática (Ex.: Arquitetura, Eng. Civil, Eng. Transporte, etc.) (unid./ano)
<b>Planejamento e administração</b>	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)

Os indicadores acima foram idealizados de forma a possibilitar de forma adequada análises gerais em nível de universidade como um todo. Deste modo, entendeu-se que indicadores muito específicos podem dificultar e estender excessivamente esta análise.

Com isso, para viabilizar esse processo os indicadores de interesse foram compactos em índices. Estes índices estão detalhados na tabela 17 a seguir. Vale ressaltar que os índices foram idealizados, neste primeiro momento, para proporcionar uma análise adequada em escala. Assim, o maior detalhamento e aprimoramento dos mesmos serão realizados, em seguida, no desenvolvimento de indicadores para cada Política Temática.

**Tabela 17 – Informações desejadas dentro de cada índice criado.**

<b>Índices</b>	<b>Grupo de Indicadores Envolvidos</b>
Índice de boas práticas em construções, reformas, restauros e ampliações	Porcentagem de redução na geração de resíduos gerados nas construções, reformas, restauros e ampliações (%)
	Materiais reciclados utilizados nas construções, reformas, restauros e ampliações/ total de materiais utilizados (%)
	Número de obras com planos de gerenciamento (de utilização de materiais e recursos e destinação adequadas dos resíduos) e treinamentos dos funcionários envolvidos/ número de obras realizadas (%)
Índice de sustentabilidade das edificações	Porcentagem de reuso da água (%)
	Número de edifícios com lixeiras seletivas e áreas com técnicas de tratamento ambientalmente adequada de resíduos/ número de edifícios (%)
	Número de edifícios com bicicletário/ número de edifícios (%)
	Número de edifícios com dispositivos para geração de energia renovável/número de edifícios (%)
	Índice de conforto térmico
	Número de edifícios com dispositivos e construções que possibilitem a acessibilidade de deficientes físicos/ número de edifícios (%)
	Número de edifícios que possuem captação da água da chuva/ número de edifícios (%)
Índice de participação na sustentabilidade das edificações	Com que frequência as pessoas responderam que praticam ações que ajudem na sustentabilidade das edificações (%)
	Com que frequência as pessoas responderam que incentivam outras pessoas na prática de ações que ajudem na sustentabilidade das edificações (%)
	Com que frequência as pessoas responderam que contribuem com a manutenção da sustentabilidade nas edificações (%)
Índice de conforto térmico	Temperatura
	Luminosidade
Índice de Uso Ocupação	Áreas de edificações
	Áreas esportivas
	Áreas verdes e de reserva ecológica
	Áreas de estacionamento

## Capítulo II

Proposta de um Sistema de Indicadores  
para a Política Ambiental de Áreas  
Verdes e Reservas Ecológicas da USP

01/05/2016

## CAPÍTULO II - PROPOSTA DE UM SISTEMA DE INDICADORES PARA A POLÍTICA AMBIENTAL DE ÁREAS VERDES E RESERVAS ECOLÓGICAS DA USP

As áreas verdes são de grande importância para a melhoria na qualidade da vida urbana, assim como para a adaptação às mudanças climáticas. Além disso, essas áreas trazem benefícios à saúde ao criarem ambientes saudáveis, podendo até refletir no âmbito socioeconômico (CARBONE, 2014).

As áreas verdes possuem três principais vantagens, que são ecológica, social e estética (GUZZO, 1999). Na social, está o lazer proporcionado à população. Já a estética, diz respeito à conexão entre os espaços urbanos de circulação de pessoas e os espaços construídos. A vantagem ecológica, relaciona-se com a minimização que estes espaços trazem aos impactos da industrialização (LOBODA, 2005). De forma que, ocorre a redução nos níveis de poluição através da filtração dos poluentes pelas folhas das árvores desses locais (BOLUND; HUNHAMMAR, 1999).

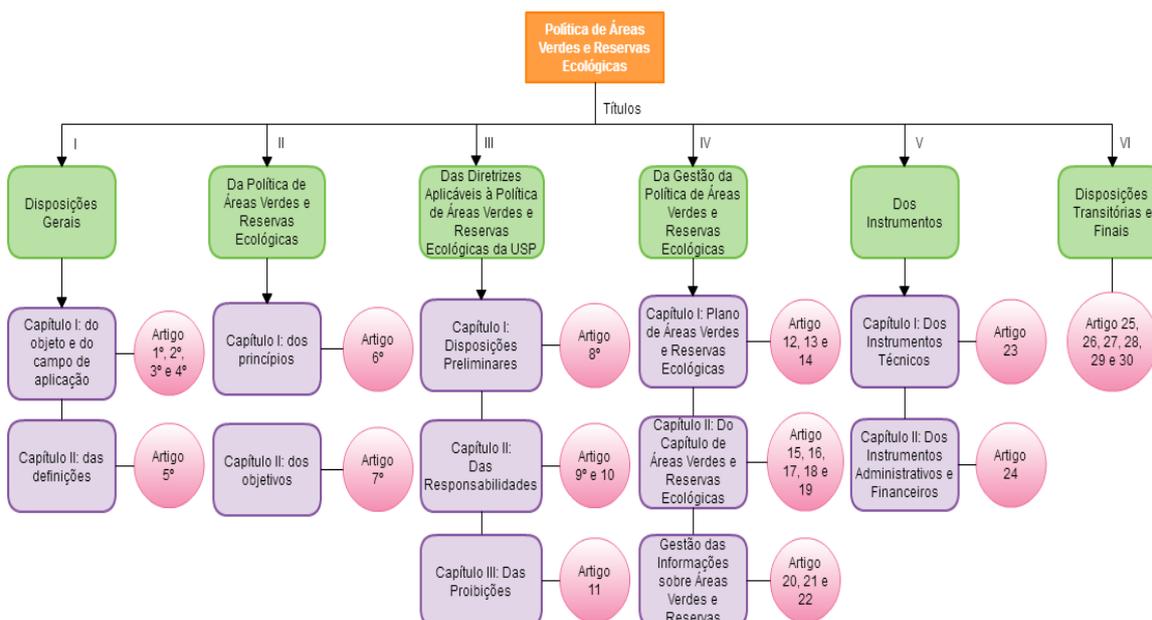
Além disso, há também a regulação gerada por esses espaços, pois eles atuam na amenização da temperatura, agindo nas correntes de ar locais (CARVALHO, 2009). As áreas arborizadas promovem uma redução na temperatura das localidades adjacentes, agindo como termorregulador, aumentando inclusive a umidade do ar (ELIAS, 1997). Segundo Forest Research (2010), estas áreas também agem como estruturas de preservação ambiental ao servirem de habitat para inúmeras espécies de fauna e flora.

Deste modo, se torna evidente a importância da temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas para a qualidade e harmonia do meio. Nesse sentido, a Universidade de São Paulo estabeleceu a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, que institui sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes em relação às áreas verdes e reservas ecológicas dos campi.

### 1. POLÍTICA AMBIENTAL DA USP – TEMÁTICA ÁREAS VERDES

A Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas foi criada em 2016, considerando: a responsabilidade da USP na gestão dos seus territórios, de forma, a atender a sustentabilidade, a proteção e valorização do patrimônio cultural e ambiental em concordância com as políticas públicas e legislação de todas as esferas de governo; a

capacidade para produzir conhecimento e estabelecer conceitos, critérios e metas para a criação e gestão de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas dos campi, bem como, a possibilidade de criação de referências e de liderança institucional neste campo de atuação; e a importância de uma gestão integrada, participativa e com responsabilidades compartilhadas junto à sociedade visando à conservação e ao uso dos recursos naturais e ambientais. Compõem a referida política, trinta Artigos, distribuídos dentro de seis diferentes Títulos, estes estão representados na Figura 6, a seguir.



**Figura 6 – Esquema simplificado da estrutura da Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

Dentre as definições, Título I - Capítulo II – Artigo 5º, define-se reservas ecológicas como “uma estrutura biofísica que integra o conjunto de tipologias que, pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial”. Em outras palavras, são unidades de conservação que tem por intenção preservar os ecossistemas naturais de importância fundamental para o equilíbrio ecológico.

Áreas verdes são especificadas como um “tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação, devendo satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer”. A política determina ainda, que uma área será considerada como área verde quando vegetação e solo permeável (sem laje) ocuparem, no mínimo, 70% dessa área. Neste contexto, cria-se uma categoria específica denominada áreas verdes de acompanhamento viário, que pertencem à categoria de

espaços construídos ou espaços de integração urbana e que, segundo a própria Política, são agrupadas em três tipologias básicas:

- “Áreas verdes públicas: compostas pelo rol de logradouros públicos destinados ao lazer e recreação ou que proporcionem ocasiões de encontro e convívio direto com espaços não construídos ou arborizados;
- Áreas verdes privadas: compostas por remanescentes vegetais significativos incorporados aos interstícios da malha urbana, podendo ter sua utilização normatizada por legislação específica de forma a garantir a sua conservação;
- Arborização de ruas e vias públicas”.

O Artigo 6º da Política Temática (Título II) define treze princípios, proposições imprescindíveis para sua fundamentação, onde, através deles, são definidos os objetivos a serem alcançados pela mesma. De acordo com o Artigo 7º, são objetivos da Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP determinar parâmetros para:

- I.** “Elaboração dos Planos de Manejo das Reservas Ecológicas da USP;
- II.** Estabelecimento de metas e índices de sustentabilidade ambiental para cada Campus, conforme legislação pertinente nacional e internacional;
- III.** Avaliação da sustentabilidade considerando os preceitos de conforto ambiental proteção da biodiversidade, permeabilidade da paisagem, permeabilidade do solo, proteção dos recursos hídricos;
- IV.** Estudo da viabilidade de criação de um observatório da Paisagem-USP (USP - Environmental Outlook - EO);
- V.** Identificação de potencialidades para criação e implantação de projetos e programas de desenvolvimento de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas;

**VI. Identificação das áreas degradadas e com potencial paisagístico ambiental para implementação de projetos de recuperação, restauração, renaturalização e conservação”.**

Vale citar que os objetivos foram apresentados neste trabalho na sua originalidade, uma vez que os indicadores propostos serão determinados pela equipe de trabalho visando alcançá-los de forma plena.

A construção deste trabalho, deu-se também, com a intenção de aplicar as diretrizes da política, que coloca sob responsabilidade da USP, definir metas e índices de sustentabilidade para as Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, aspirando a criação das condições para desenvolvimento do Plano de Gestão Ambiental e do Capítulo Temático de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

## 2. MODELO STARS

Como determinado na etapa I da elaboração deste trabalho, o grupo em questão, está trabalhando com o modelo STARS (Sustainability Tracking, Assessment & Rating System), modelo específico para o contexto das universidades, utilizado para medir o desempenho de sustentabilidade das instituições, a partir da análise de metas e atitudes sustentáveis já em vigor, englobando atitudes consolidadas e as que estão em processo de desenvolvimento e aplicação dentro das universidades. No entanto, no quesito áreas verdes, o sistema do STARS não possui uma avaliação muito detalhada, não possuindo indicadores para tal, conforme consultado no manual técnico do modelo.

Desse modo, o próprio modelo faz uso de outro programa/selo de qualidade para investigar o desempenho das instituições com relação à preocupação e desempenho relacionados à arborização, denominado Tree Campus USA (MOREIRA; LUCCHESI; TULLIO, 2014).

O programa Tree Campus USA avalia e reconhece IES nos Estados Unidos que desenvolvem ações atreladas às áreas verdes de seus campi. As instituições que desejam ser reconhecidas pelo programa devem se inscrever no processo de aprovação do programa e seguir seus requisitos. Para aprovação no programa, cinco metas devem ser cumpridas, como descrito na Tabela 1 (MOREIRA; LUCCHESI; TULLIO, 2014).

**Tabela 18 – Metas para aprovação no programa Tree Campus USA.**

<b>METAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Comitê consultivo de árvores do campus	Criação de uma comissão de composição mista, de forma a representar todos os públicos que frequentam a universidade. O Comitê Consultivo auxiliará na orientação para o planejamento futuro, na aprovação de um plano de arborização abrangente do campus, na educação da população (do campus e da comunidade) e no desenvolvimento de conectividade com a comunidade.
Plano de arborização e manutenção das árvores do campus	Criação de um Plano de arborização e manutenção das árvores do campus suficiente para atender às necessidades e circunstâncias do campus em particular, orientado por metas e constando orientações claras para plantio, manutenção, poda e remoção de árvores. Deve oferecer também, educação ambiental para a comunidade do campus, os cidadãos, os empreiteiros e consultores sobre a importância das árvores do campus e a proteção e manutenção de árvores como parte do processo de crescimento e desenvolvimento da terra.
Programa financeiro de gastos com arborização	Elaboração de um relatório demonstrando a alocação de finanças direcionados ao plano de arborização e manutenção das árvores do campus, devendo incluir o alcance ou não das metas estabelecidas.
Dia da árvore	Elaboração de uma comemoração do Dia da Árvore, com o objetivo de educar a comunidade do campus e a comunidade do entorno para os benefícios das árvores em sua propriedade.
Projeto de educação ambiental	Projeto de extensão, com o mesmo propósito do programa Tree Campus USA, desenvolvido para envolver a população estudantil com projetos relacionados às árvores. O início do projeto deve ser realizado durante o ano em que a instituição submeter o pedido para reconhecimento do Tree Campus USA, podendo incluir, plantio voluntário de árvores, inventário de espécies do campus, visitas monitoradas de escolas, etc.

Considerando a ausência de indicadores consolidados do modelo STARS direcionados as áreas verdes e observando-se as metas estabelecidas pelo programa Tree Campus USA juntamente com os objetivos estabelecidos pela Política Temática da USP em estudo, o grupo decidiu-se por elaborar e criar seus próprios indicadores, levando em consideração os objetivos da Política e as dimensões do modelo STARS.

### 3. INDICADORES

Nesta segunda etapa, selecionou-se a Política Ambiental Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas para um estudo mais aprofundado, com a intenção de criar indicadores que sejam capazes de atingir e cumprir os objetivos estabelecidos pela mesma. Segundo a interpretação realizada da Política, apresentada na seção 1, foram levantados os seguintes indicadores, expostos na tabela a seguir.

**Tabela 19 - Indicadores específicos para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

INDICADORES PROPOSTOS
Área de cobertura vegetal/ Área total (%)
Área de reservas ecológicas/ Área de APP's, e outras unidades de proteção previstos em lei (%)
Conectividade da paisagem do campus (%)
Áreas degradadas recuperada/ Áreas totais degradadas (%)
Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unidade)
Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidade)
Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidade)
Quantia total no investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)
Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)
Quantia total no investimento em projetos de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano) (R\$/ano)
-

**Tabela 20 - Legenda: Tabela 2.**

CORES	DIMENSÃO
	Operacional
	Acadêmico
	Planejamento e Administração
	Engajamento

A seguir, cada um dos indicadores foi explorado, englobando sua definição, forma de medição e forma de avaliação e monitoramento.

### 3.1 Operacional

#### 3.1.1 Área de cobertura vegetal

O conceito de áreas verdes tem sido muito discutido no meio acadêmico, sendo que até hoje os pesquisadores e profissionais se utilizam de definições divergentes, o que contribui para análises errôneas nas comparações de índices de áreas verdes, uma vez que muitas vezes esses índices são mensurados a partir de metodologias diferentes. Além disso, a falta de um consenso acerca do conceito de áreas verdes dificulta até a parte

prática do mapeamento e levantamento das áreas verdes em determinado local (Bargos; Matias, 2011).

A definição de áreas verdes apresentada na Política se assemelha com a definição apresentada por Nucci e Buccheri (2006) que considera um espaço livre como um espaço no ambiente urbano sem construção utilizado, em geral, para recreação e entretenimento da população. Nesse sentido, as áreas verdes são definidas como:

[...] um tipo espacial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim “verde de acompanhamento viário”, que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana (NUCCI; BUCCHERI, 2006).

As definições elaboradas podem ser melhor visualizadas e apresentadas através do organograma realizado por Nucci (2004) com base em Cavalheiro et al. (1999).

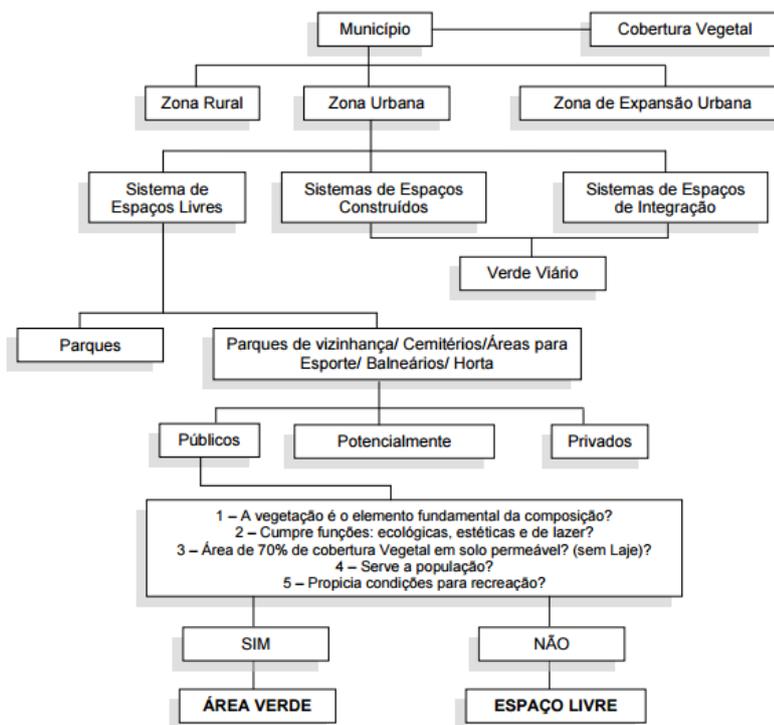


Figura 7 – Organograma: classificação das Áreas Verdes (Nucci, 2004 com base em Cavalheiro et al., 1999).

Adotando-se uma definição, outra dificuldade enfrentada é a determinação de um valor ideal a ser alcançado. Alguns valores foram sugeridos, como o valor de 15 m<sup>2</sup> de áreas verdes/habitante adotado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana em 1996, e o valor de um terço de superfície permeável e não edificado citado por Sukopp et al. (1979). Diante disso, Nucci e Buccheri (2006) destacam que os índices trazem apenas um ponto de partida importante para, em seguida, se planejar e estudar mais a fundo o verde urbano, de modo, que a comparação de índices mensurados em condições físicas, sociais, econômicas ou culturais diferentes não deve ser realizada. Nesse sentido, se tornam necessários estudos em cada região afim de considerar os diversos aspectos envolvidos e estruturar um planejamento das áreas verdes. Pode se citar como exemplo o estudo realizado por Morero, Santos e Fidalgo (2007) em Campinas, onde a partir de uma definição e consideração de aspectos importantes, foi elaborado um sistema de indicadores com ponderação que possibilitou a construção de mapas de áreas prioritárias para a implantação de áreas verdes. A integração desses mapas originou o mapa final de áreas prioritárias para implantação de áreas verdes, que se torna uma base para avaliar a condição das áreas verdes no contexto atual e futuro da cidade e para um planejamento fundamentado para áreas verdes no território.

Com isso, concluiu-se que o índice de áreas verdes é um indicador de alta complexidade, que deve ser elaborado com definições e considerações bem determinadas e que necessita de estudos aprofundados e específicos para sua avaliação. Assim, este deve ser construído e implantado no futuro em conjunto com os demais agentes do espaço territorial, como a administração municipal, associações de moradores, entre outros. Neste sentido, atualmente, as unidades podem tomar a iniciativa e iniciar o diálogo e a organização dos envolvidos e contribuir com o incentivo a realização de pesquisas que contribuam para a definição do conceito de áreas verdes e forneçam base para a elaboração de um plano de ação concreto para a sua região, que possa ser monitorado e avaliado de forma adequada.

Por esses motivos, para avaliar e monitorar o objetivo determinado no Inciso III, do Artigo 7º referente aos objetivos da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP, que diz sobre a sustentabilidade considerando conforto ambiental, proteção da biodiversidade, permeabilidade do solo e proteção dos recursos hídricos julgou-se que não se faz necessário a separação dos indicadores nas classes explicitadas

(Áreas Verdes, Verde de acompanhamento viário e Reservas Ecológicas), sendo estes englobados em um único indicador: Área de cobertura vegetal/ Área total (%).

A cobertura vegetal engloba qualquer forma de vegetação, de origem natural ou plantada e independente do porte da vegetação. A cobertura vegetal está relacionada principalmente ao conceito de permeabilidade do solo. A impermeabilização intensiva das áreas urbanas é um problema grave para a drenagem urbana, contribuindo para enchentes, erosões, deslizamentos e outros eventos extremos.

A determinação da área de cobertura vegetal é realizada através de fotografias aéreas ou imagens de satélite, identificando-se as projeções ou manchas verdes. O cálculo da área pode ser realizado através de softwares de geoprocessamento como o ArcGIS, Quantum GIS, entre outros ou com a utilização de papel vegetal milímetro.

Para a utilização do papel vegetal milímetro, se faz necessário realizar o destaque das manchas verdes, esta etapa pode ser realizada com folha de acetato sobre as imagens e fotos e uma caneta retroprojetora de ponta fina (NUCCI; BUCCHERI, 2011).

O cálculo deste indicador é de grande importância para muitos estudos, envolvendo conforto térmico, drenagem da água da chuva, áreas verdes, entre outras temáticas, assim, ele poderia ser realizado por grupos de pesquisas ou pesquisadores específicos da área.

A avaliação do indicador deve ser feita de forma comparativa, ou seja, através da análise dos valores obtidos ao longo do tempo e com outras unidades da universidade. A mensuração do indicador deve ser realizada anualmente.

### 3.1.2 Área de reservas ecológicas

As reservas ecológicas são áreas protegidas de extrema importância ambiental, uma vez que, proporcionam a preservação da fauna, a proteção dos recursos hídricos e do solo. Além das unidades de conservação, a legislação por meio da Lei nº 12.651/12 estabelece a proteção de determinadas áreas ambientalmente frágeis e vulneráveis, através das Áreas de Preservação Permanente (APP).

Segundo a Lei nº 12.651/12, a APP é uma “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”. As APP devem ser mantidas e conservadas nas faixas marginais de qualquer curso d’água natural, nas áreas no entorno dos lagos, lagoas naturais e reservatórios de água artificiais, no entorno das áreas das nascentes e dos olhos de água, nas encostas, restingas, manguezais, nas bordas de tabuleiros ou chapadas, no topo de morros, áreas com altitude superior a 1.800 metros e em veredas (BRASIL, 2012).

Deste modo, com a preocupação estabelecida pela Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas com as Reservas Ecológicas, as Áreas de Preservação Permanentes devem ser conservadas. Para isso, foi estabelecido o indicador de Área de reservas ecológicas/ Área de APP's (%). Uma vez que as APP's são obrigatoriamente áreas protegidas, este indicador deve ter como resultado ideal a porcentagem de 100% ou mais. A mensuração do indicador deve ser realizada anualmente.

Para a determinação das áreas de Reservas Ecológicas pode se utilizar fotos aéreas e imagens de satélite e o cálculo da área pode ser realizado através de softwares de geoprocessamento ou manual, através da folha milimétrica. Porém, como se tratam de áreas protegidas, provavelmente haverá registros e controles acerca desses espaços.

O indicador pode ser mensurado por grupos de pesquisas e pesquisadores ou por profissional da área. Contudo, como a Política menciona a criação de um Observatório da Paisagem, o cálculo poderia ser realizado por pesquisadores deste grupo.

### 3.1.3 Conectividade da paisagem

A conectividade da paisagem é uma informação de extrema importância, uma vez que, a fragmentação dos habitats naturais reduz drasticamente a área disponível para a sobrevivência das populações, causando modificações na composição e diversidade das comunidades. A conectividade pode ser entendida como a capacidade da paisagem em permitir os fluxos biológicos de organismos, sementes e grãos de pólen (Urban & Shugart, 1986).

A conectividade de uma paisagem é calculada através da seguinte fórmula:

$$CON = \frac{CO}{A}$$

Onde,

CON: Conectividade da paisagem;

CO: Número de pixels de corredores e de pequenas manchas de hábitat;

A: Número total de pixels da paisagem.

A equação retorna à proporção de áreas de conexão da paisagem, sendo que sua avaliação e monitoramento deve ser realizado de forma comparativa ao longo do tempo ou com outras unidades da Universidade. Deste modo, seu cálculo deve ser realizado anualmente.

Para o cálculo do indicador pode se utilizar softwares de geoprocessamento, contudo, o trabalho é facilitado ao se utilizar as métricas disponíveis para a análise da composição, configuração e conectividade de uma paisagem no software Fragstats.

Este software é utilizado por profissionais e pesquisadores da área. Deste modo, sua mensuração pode ser realizada por próprios pesquisadores do tema na universidade.

#### 3.1.4 Áreas degradadas recuperadas

A recuperação de área degradadas é um objetivo da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. O objetivo VI estabelece a identificação das áreas degradadas e com potencial paisagístico para a implantação de projetos e programas de recuperação, restauração e renaturalização. O princípio V da Política também enfatiza a importância do incentivo à recuperação e restauração das áreas degradadas. Deste modo, se faz necessário o acompanhamento deste processo de recuperação.

Nos projetos, programas e estudos de recuperação, restauração e renaturalização, o objetivo final é justamente a recuperação do habitat. Deste modo, propõe-se o indicador de Áreas degradadas recuperadas/ Áreas totais degradadas (%). O indicador mede a porcentagem de áreas degradadas que foram recuperadas. O ideal para este indicador é que ele seja crescente e, em algum momento, alcance 100%, ou seja, as áreas serão recuperadas de forma gradual, mas contínua, e com a manutenção das áreas recuperadas, espera-se que, no futuro, as unidades não apresentem áreas degradadas ou apresentem uma leve flutuação em torno da porcentagem de 100%.

A identificação das áreas degradadas deve ser realizado através de um estudo solicitado à uma empresa ou à um grupo de pesquisadores da universidade. A partir desta identificação, os projetos, programas e estudos de recuperação, renaturalização e restauração desenvolvidos na unidade devem determinar, ao final, a área que foi recuperada. Com a soma das áreas especificadas nos estudos, realiza-se o cálculo do indicador. A mensuração do cálculo deve ser realizada anualmente.

## 3.2 Acadêmico

### 3.2.1 Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa

Este indicador foi recomendado a fim de complementar o Inciso V do Artigo 7º referente aos objetivos da política temática em questão, interpretado conjuntamente com o Inciso X dos Princípios, que idealiza:

“A transformação da Universidade de São Paulo em um exemplo de conservação de áreas verdes e de recuperação e restauração de áreas degradadas com a implantação de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa”.

Desta maneira, considerou-se importante o conhecimento da existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa à instituição, desenvolvidos por grupos de extensão, bem como por pesquisadores e a própria administração do campus. A medição deste indicador será realizada em unidades de programas, sendo a ausência de programas um quadro ruim e a presença de programas considerado um quadro aceitável, mas com potencial de melhora.

Recomenda-se para o cálculo do indicador a separação entre cada uma das variáveis, sendo apresentado, ao final, apenas o resultado em sua totalidade ( $PE_{TOTAL}$ ), para redução das variáveis a serem analisadas.

$$PE_{Total} = PE_{interno} + PE_{externo}$$

Sendo:

$PE_{TOTAL}$  – Número total de programas de educação ambiental;

$PE_{interno}$  – Número de programas de educação ambiental voltados para a comunidade interna;

$PE_{externo}$  – Número de programas de educação ambiental voltados para a comunidade externa;

$$PE_{interno} = GE + P + ADM$$

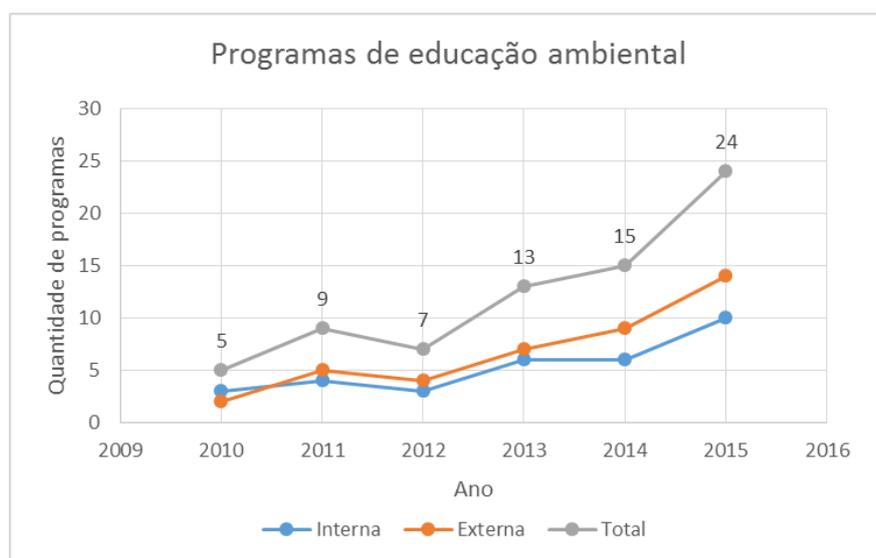
$$PE_{externo} = GE + P + ADM$$

GE - Número de programas de educação ambiental desenvolvidos por grupos de extensão, voltados para a comunidade interna ou externa;

P - Número de programas de educação ambiental desenvolvidos por pesquisadores, voltados para a comunidade interna ou externa;

AD - Número de programas de educação ambiental desenvolvidos pela administração do campus, voltados para a comunidade interna ou externa;

A coleta de dados deve ser realizada anualmente, possibilitando o acompanhamento do crescimento do número de programas desenvolvidos, na Figura 2 é possível analisar um exemplo fictício de acompanhamento anual do indicador.



**Figura 8 – Exemplo fictício de monitoramento do indicador.**

A perspectiva de melhora do indicador deve ser realizada de forma a buscar um incremento no número de programas oferecidos em relação ao ano anterior, bem como, atingir o primeiro lugar no ranking, uma vez que os dados do STARS são disponibilizados para comparação entre universidades e incentivo à melhoria.

### 3.2.2 Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas

O indicador para quantidade de projetos de pesquisa ou extensão foi criado visando atender ao Inciso V do Artigo 7º referente aos objetivos da política temática em questão. No entanto, observou-se uma certa pobreza na descrição do objetivo da Política, que determina apenas a identificação de potencialidades para a criação e implantação de projetos. Na visão da equipe de estudo, identificar potencialidades não auxilia na implementação e preservação de áreas verdes, uma vez que não é possível garantir que essas potencialidades estão sendo de fato exploradas e nem que há a devida implantação dos projetos.

Desse modo, embora este indicador não esteja seguindo estritamente o que objetiva a política de áreas verdes e reservas ecológicas, compreendeu-se que a contagem, em unidades, do número de projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas expressam mais adequadamente a criação de implantação desses projetos, sendo ainda, mais fácil o monitoramento e acompanhamento da sua evolução.

A coleta de dados deve ser realizada anualmente pelo departamento responsável pela aprovação dos projetos, seguindo a expressão:

$$PPE_{TOTAL} = PP + PE$$

Sendo:

PPETOTAL – Número total de pesquisas e projetos de extensão;

PP – Número de pesquisas;

PE – Número de projetos de extensão;

$$PP = PGT + PDV + PMT$$

$$PE = PGT + PDV + PMT$$

PGT – Número de pesquisas ou projetos de extensão sobre gestão das áreas verdes e reservas ecológicas;

PDV – Número de pesquisas ou projetos de extensão voltados ao desenvolvimento das áreas verdes e reservas ecológicas;

PMT – Número de pesquisas ou projetos de extensão voltados para o monitoramento das áreas verdes e reservas ecológicas;

O monitoramento deve ser realizado de forma gráfica, de maneira semelhante ao indicador anterior (Item 3.2.1 – Figura 8), para que os dados sejam sintetizados e facilmente compreendidos.

### 3.2.3 Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas

Este parâmetro é equivalente ao descrito na seção 3.2.2, diferindo na correspondência do objetivo da Política. O objetivo associado a esse indicador é o Inciso VI, complementado pelo Inciso II do Artigo 24, referente aos instrumentos administrativos e financeiros.

Analogamente, conclui-se que a descrição feita nos objetivos de identificação das áreas degradadas e com potencial paisagístico para implementação de projetos de recuperação, restauração e renaturalização não garantem a implementação e execução efetiva desses projetos, não tendo grande influência nas tomadas de decisão da reitoria e nem abrangendo uma ideia de crescimento em números. Assim, a quantidade unitária de projetos desenvolvidos nesse assunto foi idealizada como uma forma mais eficiente de acompanhar a evolução dos mesmos.

A coleta de dados deve ser realizada anualmente pelo departamento responsável pela aprovação dos projetos, como descreve expressão:

$$PPE'_{TOTAL} = PP' + PE'$$

Sendo:

$PPE'_{TOTAL}$  – Número total de pesquisas e projetos de extensão;

$PP'$  – Número de pesquisas;

PE' – Número de projetos de extensão;

$$PP' = PRP + PRT$$

$$PE' = PRP + PRT$$

PRP – Número de pesquisas ou projetos de extensão em recuperação das áreas verdes e reservas ecológicas;

PRT – Número de pesquisas ou projetos de extensão em restauração das áreas verdes e reservas ecológicas;

O monitoramento deve ser realizado de forma gráfica, semelhantemente ao indicador da seção 3.2.1 (Figura 8), para que os dados sejam sintetizados e melhor interpretados.

Os indicadores apresentados nos itens 3.2.2 e 3.2.3 deverão ser coletados separadamente apenas à nível de campus, obtendo-se maior detalhamento dos dados, mas para avaliação no nível USP, como um todo, recomendou-se o agrupamento de ambos para a construção de um único indicador, denominado Índice de Pesquisas em Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

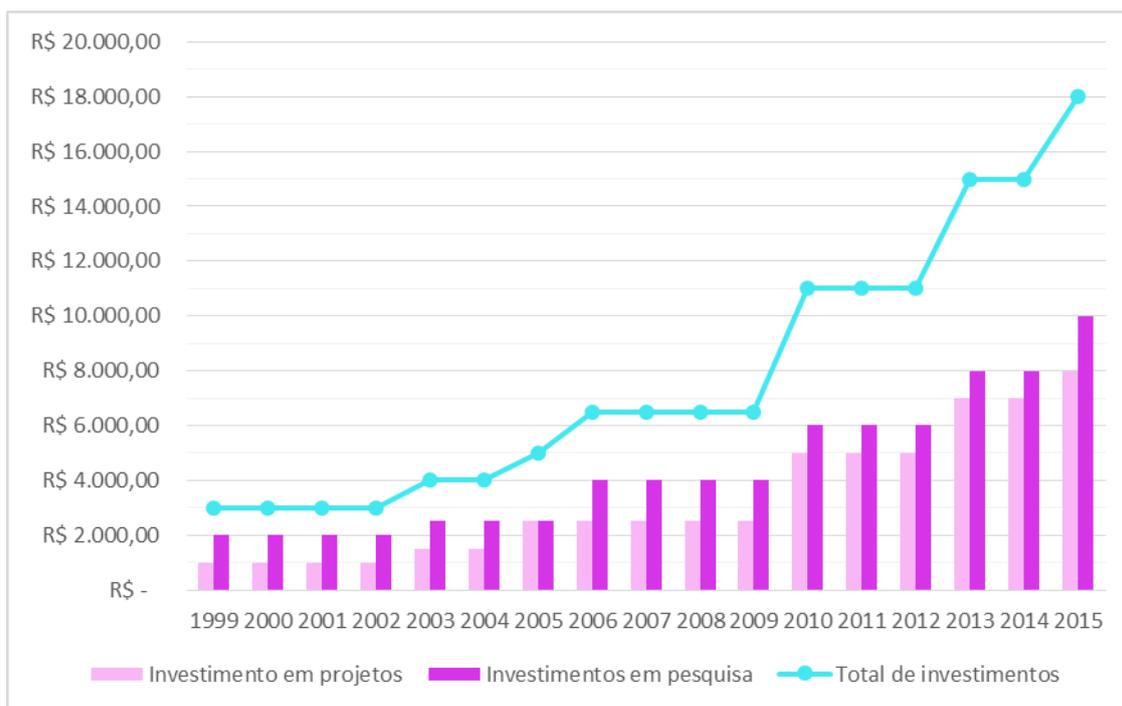
Já para o nível de campus, a separação destes seria melhor utilizada e daria um detalhamento maior no enfoque de projetos e pesquisas de extensão que estão sendo desenvolvidos pela instituição.

### 3.3 Planejamento e Administração

#### 3.3.1 Investimentos em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas

A efetiva implantação de projetos acorrerá a partir do direcionamento e aplicação de recursos, nessa linha de raciocínio, torna-se relevante a criação de um indicador que transpareça os investimentos realizados ou planejados pela administração. Este indicador atua em complemento às informações do descrito na seção 3.2.2, atendendo também, ao mesmo objetivo da Política.

O recolhimento dos dados deverá ser anual, medido em reais e efetuado pelo departamento administrativo responsável pelas finanças do campus. Abaixo, tem-se um exemplo fictício de um gráfico feito com os valores direcionados ao investimento em programas e projetos nas áreas de gestão, desenvolvimento e monitoramento de áreas verdes e reservas ecológicas.



**Figura 9 – Exemplo fictício do monitoramento do investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

Observa-se pelo gráfico, que a quantidade de investimentos em projetos de extensão é calculada separadamente da de pesquisas, essa distinção é feita para facilidade na hora do recolhimento dos dados e interpretações, uma vez que em algumas instituições, os setores responsáveis pela aprovação de pesquisas e projetos de extensão são distintos. Já em relação à interpretação, no nível de campus, é interessante que se avalie os recursos direcionados para o desenvolvimento de pesquisas e para a aplicação de projetos de extensão, havendo uma percepção se estes projetos e estudos estão recebendo o apoio devido e se há diferença entre os dois em relação aos investimentos recebidos.

### 3.3.2 Áreas verdes em potencial ou planejadas

O Inciso V do Artigo 7 estabelece que a identificação de áreas potenciais para o desenvolvimento de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas é um objetivo da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP. Nesse sentido, entre os

princípios da Política se encontra “a garantia de espaços livres para a implantação de projetos de desenvolvimento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, afim de promover a ambiência, sociabilidade e projetos de pesquisa e educação ambiental”.

Deste modo, fica evidente que no planejamento das Áreas Verdes, a administração dos campi deverá deixar disponíveis espaços livres de construções para o desenvolvimento de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Para mensurar este objetivo foi construído o indicador de Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%).

Após a determinação das áreas potenciais no planejamento realizado será necessário a mensuração do total de área que foi destinado a este fim. Os grupos de pesquisa e pesquisadores da área podem realizar os estudos de identificação e sugerir essas áreas, deste modo, após a aprovação da administração, o cálculo da área poderá ser feito por estes mesmos estudiosos.

O cálculo da área é realizado através do mesmo método descrito nos indicadores operacionais.

### **3.3.3 Investimentos em projetos de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas**

Assim como os itens 3.2.2 e 3.2.3, separou-se este indicador do da seção 3.3.1 para obtenção de um maior detalhamento na avaliação à nível de campus. A coleta de dados e o monitoramento deve ser feito conforme descrito na no indicador de Investimentos em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (3.3.1).

Uma vez que a interpretação à nível USP deve ser mais simplório e com menor quantidade de dados, este indicador será combinado com o da seção 3.3.1, resultando no Índice de Investimentos na Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, que fornecerá a totalidade de capital aplicado no desenvolvimento de projetos e pesquisas de extensão referentes à política temática estudada.

### 3.4 Engajamento

De acordo com a Aon Hewitt (2013), o engajamento é visto em todas as situações como um importante indicador do desempenho corporativo. Contudo, é muito difícil medir o nível de empenho com que uma pessoa desenvolve certa atividade ou o nível de preocupação e consciência que ela possui para executá-la, isso porque, exercer alguma atividade no quesito de áreas verdes não aponta se a pessoa está realmente engajada com a causa ou se faz aquilo apenas por comodidade ou falta de oportunidade. Por exemplo, um estudante ou funcionário se locomover até a instituição a pé, não mostra seu nível de engajamento na questão de preservação das áreas verdes, podendo ter diversas razões para fazê-lo, tais como, ausência de outro meio de transporte, falta de recursos, comodidade, proximidade da residência com o local de trabalho, desejo de praticar alguma atividade física, seu meio de locomoção estar em manutenção ou sem condições de uso, dentre outras infinitudes de motivos.

Em vista disso, no quesito Áreas Verdes, tema da política, não se conseguiu elaborar nenhum indicador referente especificamente ao engajamento da comunidade interna e externa ao campus.

Segundo o modelo de engajamento apresentado no documento da Aon Hewitt (2013), o engajamento origina um melhor desempenho dos funcionários, e está associado a fatores psicológicos e comportamentais de cada indivíduo. No quadro universitário os funcionários são compostos pelo quadro de funcionários contratados ou terceirizados, docentes, estudantes e comunidade externa.

O modelo apresentado na Figura 10 é aplicado no ramo empresarial há mais de 15 anos. Foi testada, aprimorada e validada com milhões de trabalhadores de diversas empresas, em diferentes setores industriais e regiões do mundo (Ásia-Pacífico, Europa, América Latina e América no Norte).

## Fatores que estimulam o engajamento



## Resultados do engajamento



**Figura 10 – Modelo de engajamento da Aon Hewitt (2013).**

No modelo, são apresentados seis fatores que influenciam diretamente no engajamento do trabalhador, sendo eles, qualidade de vida, trabalho, remuneração, oportunidade, pessoas e processos da empresa. Cada um desses fatores é composto por diferentes itens que se inserem dentro deles, como por exemplo, a comunicação, avaliação de desempenho, políticas e práticas de RH que estão incluídos nos processos da empresa.

Esse conjunto de fatores resultam no engajamento em três comportamentos distintos, falar, permanecer e empenhar-se. Esses comportamentos apontam, respectivamente, o quanto os funcionários falam bem da organização para colegas de trabalho, clientes, familiares e outras pessoas; compartilham do sentimento de pertencimento e desejam fazer parte integrante da organização e; estão motivados e se esforçam para alcançar sucesso em seu trabalho e beneficiar a empresa (AON HEWITT, 2013).

Desse modo, o grupo de trabalho determinou que o engajamento em áreas verdes está, de certa forma, englobado no Índice de Investimentos na Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (Planejamento e Administração) e no Índice de Pesquisas

em Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (Acadêmico), uma vez que além de medir a quantidade de projetos que estão sendo desenvolvidos e implantados referentes ao assunto, considera também, a quantidade de recursos direcionadas à implantação desses projetos, fator essencial para que sejam de fato executados. Conforme apresentado no modelo de engajamento da Aon Hewitt, ambos se enquadram no fator de Processos da Empresa, que exercem influência no engajamento do usuário do campus.

#### 4. AVALIAÇÃO NO NÍVEL DE UNIVERSIDADES

Na primeira etapa do trabalho, foram levantados os indicadores globais para a Universidade de São Paulo. Neste nível de atuação, os indicadores devem ser práticos e simples, englobando os pontos relevantes para guiar à tomada de decisões e possibilitar comparações entre campi. Deste modo, os indicadores idealizados na primeira etapa do trabalho para a Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas estão descritos abaixo.

**Tabela 21 - Indicadores por dimensões referentes à Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Operacional</b>	Área de cobertura vegetal/ Área total (%)
	Área de reservas ecológica/Área total (%)
	Índice de conectividade das áreas verdes
<b>Acadêmico</b>	Relação entre número de extensões relacionadas a política por número de extensões total (unid)
	Relação entre número de pesquisas relacionadas a política por número de pesquisas no total (unid)
<b>Planejamento e administração</b>	Total de investimento na política pelo total do orçamento da universidade (%)
<b>Engajamento</b>	Número de estudantes, funcionários e docentes envolvidos no processo de recuperação de áreas degradadas (unid)
	Número de mudas ou plantas inseridas na universidade através de atividades acadêmicas de estudantes, funcionários e docentes (unid)

A partir da análise aprofundada da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas e da construção de indicadores específicos para as unidades da Universidade de São Paulo, foi possível realizar uma revisão dos indicadores globais. Através desta revisão, foi possível incluir a questão da recuperação de áreas degradadas na dimensão operacional e formar um Índice de Áreas Verdes que vai ser formado com os indicadores de cobertura vegetal e reservas ecológicas.

Na dimensão Acadêmica, para os indicadores específicos concluiu-se que a junção de projetos de pesquisa e extensão poderia ser realizada, uma vez que, ambas são projetos relacionados com a temática abordada e desenvolvidos nas unidades da universidade.

Contudo, os indicadores específicos são divididos pelos temas de estudo: recuperação, restauração e gestão, desenvolvimento e monitoramento. Essa divisão é importante à nível local, pois, em conjunto com os indicadores operacionais, permite a compreensão das ações na recuperação das áreas degradadas e na criação e conservação de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Entretanto, este nível de detalhe não se faz necessário a nível de universidade, uma vez que, os dois temas de estudo estão englobados na temática da Política. Deste modo, sugere-se o Índice de pesquisas e projetos de extensão em áreas verdes e reservas ecológicas.

Da mesma forma, na dimensão de planejamento e administração, os indicadores específicos de investimento estão divididos pela área de aplicação: na recuperação e restauração ou na gestão, desenvolvimento e monitoramento de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Contudo, para uma comparação global este nível de detalhe pode ser suprimido, e ser avaliado o investimento total relacionado à Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP. Com isso, sugere-se também a criação do Índice de Investimentos na Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

Os indicadores específicos elaborados, em conjunto, com os indicadores globais revisados estão explicitados na Tabela a seguir.

**Tabela 22 - Indicadores Globais para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

INDICADORES PROPOSTOS	INDICADORES GLOBAIS
Área de cobertura vegetal/ Área total (%)	Índice de Áreas Verdes
Área de reservas ecológicas/ Área de APP's, e outras unidades de proteção previstos em lei (%)	
Conectividade da paisagem do campus (%)	Conectividade da paisagem do campus (%)
Áreas degradadas recuperada/ Áreas totais degradadas (%)	Áreas degradadas recuperada/ Áreas totais degradadas (%)
Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unidade)	Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unidade)
Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidade)	Índice de pesquisas em áreas verdes e reservas ecológicas
Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidade)	
Quantia total no investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)	Índice de Investimentos na Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas
Quantia total no investimento em projetos de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano) (R\$/ano)	
Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)	Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)
-	-

## 5. RECOMENDAÇÕES E DIFICULDADES

O grupo de trabalho encontrou dificuldades em interpretar os objetivos da política, no sentido de não entender a real intenção das proposições apresentadas no texto e a ligação dos objetivos com outras partes, como por exemplo os princípios.

Entende-se que a Política deve ser embasada nos princípios, e estes princípios auxiliarem no estabelecimento de objetivos a serem alcançados através da criação de instrumentos.

Um dos princípios encontrados no Artigo 6º determina:

**VI** – “O incentivo a novas formas de manejo de espaços livres de construção e áreas verdes, tais como as arquiteturas verdes, paisagismo produtivo, agroflorestas, fito-remediação ambiental, entre outros”.

Porém, nenhum dos objetivos ou instrumentos estabelecidos fazem referência a este aspecto, deixando o princípio sem respaldo. Recomenda-se nesse sentido, o estabelecimento de um objetivo que vise incentivar/avaliar novas formas de manejo do solo.

O primeiro objetivo da política orienta a:

**I** – “Elaboração dos Planos de Manejo das Reservas Ecológicas da USP.”

O Plano de Gestão das Reservas Ecológicas é um Instrumento da Política, assim, o objetivo não deve determinar a elaboração do plano, mas sim, algo que vai ser alcançado por meio dele, podendo ser a conservação e proteção das áreas verdes e reservas ecológicas ou até mesmo revisão e atualização do plano.

O segundo objetivo descreve o:

**II** – “Estabelecimento de metas e índices de sustentabilidade ambiental para cada Campus, conforme legislação pertinente nacional e internacional. ”

O termo sustentabilidade é muito geral e engloba muitos conceitos para ser aplicado à uma política com um tema específico, este objetivo é indicado para a Política Ambiental da USP. Sendo assim, recomenda-se que esta expressão seja alterada para algo menos abrangente, um exemplo seria, o estabelecimento de metas e índices de gestão de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas para cada campus, conforme legislação pertinente nacional e internacional.

O terceiro objetivo estabelece a avaliação das ações e práticas adotadas:

“**II** – Avaliação da sustentabilidade considerando os preceitos de conforto ambiental proteção da biodiversidade, permeabilidade da paisagem, permeabilidade do solo, proteção dos recursos hídricos.”

Neste objetivo, ocorre a descrição dos preceitos que devem ser considerados como relevantes para a sustentabilidade relativa às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Contudo, estes preceitos já estão englobados implicitamente quando é um objetivo da Política a conservação e a proteção de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, uma vez que, estes são alcançados através da existência e manutenção dessas áreas. Esta relação pode ser explicitada nas definições ou princípios da Política, porém não se faz necessário explicitá-la nos objetivos.

Os últimos três objetivos da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas apresentam proposições que parecem objetivos intermediários.

“**IV** – Estudo da viabilidade de criação de um observatório da Paisagem-USP (USP - Environmental Outlook - EO);

**V** – Identificação de potencialidades para criação e implantação de projetos e programas de desenvolvimento de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas;

**VI** – Identificação das áreas degradadas e com potencial paisagístico ambiental para implementação de projetos de recuperação, restauração, renaturalização e conservação. ”

Através da leitura completa da Política entende-se que a proposta não é apenas estudar a viabilidade da criação de um Observatório da Paisagem, realizar identificação

das áreas degradadas e com potencial paisagístico e a identificação de potencialidades para criação e implantação de projetos e programas, mas sim a criação do Observatório da Paisagem e a implantação e manutenção de projetos e programas de desenvolvimento de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas e de recuperação, restauração e renaturalização.

Deste modo, sugere-se que os objetivos da Política sejam mais abrangentes, trazendo os objetivos últimos a serem alcançados através do planejamento e implantação dos instrumentos. Com isso, o estudo de viabilidade e a identificação das áreas degradadas, áreas com potencial paisagístico e de áreas potenciais são estudos que serão realizados para que o objetivo seja concretizado.

## Capítulo III

Avaliação e Aprimoramento do Sistema  
de Indicadores propostos para a Política  
Ambiental de Áreas Verdes e Reservas  
Ecológicas da Universidade de São Paulo  
(USP)

## CAPÍTULO III – AVALIAÇÃO E APRIMORAMENTO DO SISTEMA DE INDICADORES PROPOSTOS PARA A POLÍTICA AMBIENTAL DE ÁREAS VERDES E RESERVAS ECOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

A terceira etapa do trabalho proposto consiste no aprimoramento do sistema de indicadores anteriormente elaborado. Para isso, foram realizadas oficinas e reuniões com o objetivo de analisar e avaliar os indicadores propostos no Capítulo II.

Os indicadores foram avaliados a partir de diversos critérios e, em seguida, analisados perante os diversos graus das ferramentas de planejamento, permitindo assim, um processo de filtração final dos indicadores, bem como a concretização dos mesmos, com aquisição dos dados exigidos pelos indicadores e a realização de um estudo de caso.

### 1. OFICINA

Os grupos com Políticas Temáticas equivalentes se reuniram a fim de auto avaliar os indicadores propostos, seguindo os critérios de uma Ficha de Avaliação de Indicadores fornecida pelo professor ministrador da disciplina.

A Ficha apresentava 8 critérios a serem avaliados por cada um dos membros do grupo, sendo eles:

1. Compreensível e interessante: Evitar incertezas em relação ao que é bom ou ruim; fácil de entender, com unidades que tenham sentido, e sugestivos para efetiva ação;
2. Relevante: Politicamente relevantes para todos os participantes do sistema;
3. Viável: Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação;
4. Suficiente: Fornecer a medida certa da informação, ou seja, se os resultados representam ao que realmente o indicador foi proposto;
5. Oportuno: Disponibilidade e temporabilidade dos dados;
6. Adequado em escala: Adequado aos diferentes usuários potenciais;
7. Medida física: Balancear, na medida do possível, unidades físicas (tonelada de óleo, anos de vida saudável) e monetárias;

8. Preventivo e proativo: Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para se poder agir.

O grupo teve certa dificuldade em interpretar alguns dos critérios, como por exemplo, o número 6, apropriado em escala. Este critério não ficou muito bem colocado na avaliação, uma vez que na segunda Etapa do trabalho elaborou-se indicadores à nível campus, ou seja, algo mais regional, sendo assim, a grande maioria dos indicadores não são totalmente apropriados às hierarquias superiores (reitoria).

O critério de suficiência também ficou um pouco obscuro, uma vez que se entende que os indicadores não são autossuficientes, é necessário que haja um conjunto de indicadores trabalhando juntos para que a informação seja adquirida da forma desejada e assim, se possa alcançar o objetivo final.

Anteriormente ao início da avaliação, discutiu-se com todos os cursantes da disciplina as definições para permanência e exclusão dos indicadores segundo suas notas. Assim, ficou determinado que deveriam ser excluídos/revisados os indicadores que obtivessem média geral menor que 5, bem como aqueles que não atingissem média 5 nos critérios 3, 4 e 5 (viável, suficiente e oportuno). Essa fixação foi implementada a partir da interpretação dos critérios escolhidos como mais importantes, primeiramente, se um critério fosse inviável, não teria como realizar sua medição, avaliação e monitoramento. Em segundo, espera-se que os critérios sejam suficientes nas informações produzidas por eles. E por fim, é essencial que o indicador seja oportuno, para que não tenha custos exuberantes na sua coleta e esta tenha que ser iniciada do zero todas as vezes, esses dados, devem ficar disponíveis para quem desejar utilizá-los e complementá-los.

A ficha foi preenchida para todos os indicadores, tanto do grupo STARS quanto do Green Metrics, por todos os membros, sendo a nota mínima permitida igual a 1 e a nota máxima 9. A seguir, estão apresentados os resultados da oficina.

**Tabela 23 – Avaliação dos indicadores do modelos STARS de acordo com os critérios de avaliação, feita pelos membros dos dois grupos.**

MODELO STARS	Área de cobertura vegetal/ Área total (%)					Área de reservas ecológicas/ Área de APP's, e outras unidades de proteção previstos em lei (%)					Conectividade da paisagem do campus (%)					Áreas degradadas recuperada/ Áreas totais degradadas (%)					Áreas Verdes planejadas/ Área total (%)				
	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média
<b>Critérios de Avaliação</b>	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média
Compreensível e interessante	9	9	9	9	9	8	9	7	6	7,5	7	7	6	6	6,5	8	9	8	8	8,25	7,5	8	6	7	7,125
Relevante	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6,75	7	7	6	5	6,25	7	8	6	7	7	8	8	6	8	7,5
Viável	9	9	8	9	8,75	8	8	7	6	7,25	8	8	6	7	7,25	6	7	7	6	6,5	8	7	8	8	7,75
Suficiente	5	7	6	6	6	6	8	7	8	7,25	5	6	7	7	6,25	8	8	6	6	7	8	8	5	6	6,75
Oportuno	8	8	7	8	7,75	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	6	5	5	5,25	6	6	7	7	6,5
Apropriado em escala	8	8	6	7	7,25	7	6	5	5	5,75	7	8	5	5	6,25	9	8	6	6	7,25	8	8	7	7	7,5
Medida física	9	8	7	7	7,75	8	8	7	7	7,5	8	8	7	6	7,25	8	8	7	6	7,25	8	8	8	6	7,5
Preventivo e proativo	9	8	8	8	8,25	8	8	8	8	8	6	7	7	6	6,5	8	7	8	8	7,75	9	9	6	6	7,5
	Média Geral = 7,719					Média Geral = 7,125					Média Geral = 6,656					Média Geral = 7,031					Média Geral = 7,266				
<b>MODELO STARS</b>	Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas					Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação, restauração e conservação das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas					Quantia total no investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)					Quantia total no investimento em projetos de recuperação, restauração e conservação de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)					Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unid)				
<b>Critérios de Avaliação</b>	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média
Compreensível e interessante	9	8	7	8	8	9	8	7	8	8	9	8	9	9	8,75	9	8	9	9	8,75	7	9	7	7	7,5
Relevante	9	8	5	7	7,25	9	8	5	7	7,25	9	9	8	9	8,75	9	9	8	9	8,75	9	9	9	8	8,75
Viável	8	7	9	9	8,25	8	7	9	9	8,25	8	7	7	8	7,5	8	7	7	8	7,5	9	8	9	9	8,75
Suficiente	8	7	6	6	6,75	8	7	6	6	6,75	8	7	7	6	7	8	7	7	6	7	6	6	5	6	5,75
Oportuno	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7,5	8	8	7	7	7,5	7	8	9	8	8
Apropriado em escala	6	6	5	8	6,25	6	6	5	8	6,25	9	8	9	8	8,5	9	8	9	8	8,5	7	8	9	8	8
Medida física	8	8	7	7	7,5	8	8	7	7	7,5	8	8	9	9	8,5	8	8	9	9	8,5	8	8	8	7	7,75
Preventivo e proativo	7	6	4	5	5,5	7	6	4	5	5,5	8	7	7	7	7,25	8	7	7	7	7,25	5	7	5	5	5,5
	Média Geral = 7,188					Média Geral = 7,188					Média Geral = 7,969					Média Geral = 7,969					Média Geral = 7,500				

**Tabela 24 - Avaliação dos indicadores do modelos STARS de acordo com os critérios de avaliação, feita pelos membros dos dois grupos.**

<b>GREEN METRICS</b>	Retirada de arvores danificadas/quantidade total que precisam ser retiradas					Reposição de árvores/árvores retiradas					Existência de plano de manejo ecológico no campus					Áreas de RL e APP em conformidade com as leis nacionais					Existência de plano de manejo de reservas ecológicas pertencentes a cada campus				
<b>Critérios de Avaliação</b>	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média
Compreensível e interessante	8	7	7	7	7,25	9	9	9	9	9	8	8	7	9	8	8	9	7	6	7,5	8	8	7	9	8
Relevante	5	8	8	6	6,75	9	8	7	7	7,75	5	6	5	9	6,25	7	7	6	7	6,75	5	6	5	9	6,25
Viável	6	6	6	6	6	8	7	7	8	7,5	8	8	9	9	8,5	8	8	7	6	7,25	8	8	9	9	8,5
Suficiente	7	8	8	8	7,75	8	8	7	6	7,25	4	5	5	5	4,75	6	8	7	8	7,25	4	5	5	5	4,75
Oportuno	6	6	6	6	6	6	7	7	7	6,75	8	8	9	7	8	7	7	7	7	7	8	8	9	7	8
Apropriado em escala	6	7	8	8	7,25	7	7	7	8	7,25	9	8	6	6	7,25	7	6	5	5	5,75	9	8	6	6	7,25
Medida física	8	8	9	9	8,5	8	8	8	8	8	8	8	7	6	7,25	8	8	7	7	7,5	8	8	7	6	7,25
Preventivo e proativo	8	8	9	9	8,5	9	9	6	7	7,75	6	5	5	7	5,75	8	8	8	8	8	6	5	5	7	5,75
	Média Geral = 7,250					Média Geral = 7,656					Média Geral = 6,969					Média Geral = 7,125					Média Geral = 6,969				
<b>GREEN METRICS</b>	Área florestada e plantada total do campus					Existência planos de recuperação de áreas degradadas					Programas de manejo de áreas verdes					Projetos de recuperação, restauração, renaturalização e conservação.					Planos de sustentabilidade para conforto ambiental, biodiversidade, permeabilidade e proteção dos recursos hídricos				
<b>Critérios de Avaliação</b>	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média	A1	A2	A3	A4	Média
Compreensível e interessante	9	9	9	9	9	8	8	7	9	8	7	9	7	7	7,5	9	8	7	8	8	9	9	7	8	8,25
Relevante	7	7	7	7	7	5	6	5	9	6,25	9	9	9	8	8,75	9	8	5	7	7,25	7	7	6	7	6,75
Viável	9	9	8	9	8,75	8	8	9	9	8,5	9	8	9	9	8,75	8	7	9	9	8,25	9	8	8	9	8,5
Suficiente	5	7	6	6	6	4	5	5	5	4,75	6	6	5	6	5,75	8	7	6	6	6,75	8	8	8	7	7,75
Oportuno	8	8	7	8	7,75	8	8	9	7	8	7	8	9	8	8	8	8	8	8	8	6	5	7	7	6,25
Apropriado em escala	8	8	6	7	7,25	9	8	6	6	7,25	7	8	9	8	8	6	6	5	8	6,25	7	7	8	8	7,5
Medida física	9	8	7	7	7,75	8	8	7	6	7,25	8	8	8	7	7,75	8	8	7	7	7,5	7	8	9	6	7,5
Preventivo e proativo	9	8	8	8	8,25	6	5	5	7	5,75	5	7	5	5	5,5	7	6	4	5	5,5	8	8	7	8	7,75
	Média Geral = 7,719					Média Geral = 6,969					Média Geral = 7,500					Média Geral = 7,188					Média Geral = 7,531				

**Tabela 25 – Média de todos os indicadores analisados segundo os critérios de avaliação.**

		Critérios de Avaliação							Média Geral	
		Compreensível e interessante	Relevante	Viável	Suficiente	Oportuno	Apropriado em escala	Medida física		Preventivo e proativo
STARS	Área de cobertura vegetal/ Área total (%)	9	7	8,75	6	7,75	7,25	7,75	8,25	7,72
	Área de reservas ecológicas/ Área de APP's, e outras unidades de proteção previstos em lei (%)	7,5	6,75	7,25	7,25	7	5,75	7,5	8	7,13
	Conectividade da paisagem do campus (%)	6,5	6,25	7,25	6,25	7	6,25	7,25	6,5	6,66
	Áreas degradadas recuperada/ Áreas totais degradadas (%)	8,25	7	6,5	7	5,25	7,25	7,25	7,75	7,03
	Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unid)	7,5	8,75	8,75	5,75	8	8	7,75	5,5	7,50
	Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas	8	7,25	8,25	6,75	8	6,25	7,5	5,5	7,19
	Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação, restauração e conservação das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas	8	7,25	8,25	6,75	8	6,25	7,5	5,5	7,19
	Quantia total no investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)	8,75	8,75	7,5	7	7,5	8,5	8,5	7,25	7,97
	Quantia total no investimento em projetos de recuperação, restauração e conservação de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)	8,75	8,75	7,5	7	7,5	8,5	8,5	7,25	7,97
	Áreas Verdes planejadas/ Área total (%)	7,125	7,5	7,75	6,75	6,5	7,5	7,5	7,5	7,27
GREEN METRICS	Retirada de arvores danificadas/quantidade total que precisam ser retiradas	7,25	6,75	6	7,75	6	7,25	8,5	8,5	7,25
	Reposição de árvores/árvores retiradas	9	7,75	7,5	7,25	6,75	7,25	8	7,75	7,66
	Existência de plano de manejo ecológico no campus	8	6,25	8,5	4,75	8	7,25	7,25	5,75	6,97
	Áreas de RL e APP em conformidade com as leis nacionais	7,5	6,75	7,25	7,25	7	5,75	7,5	8	7,13
	Existência de plano de manejo de reservas ecológicas pertencentes a cada campus	8	6,25	8,5	4,75	8	7,25	7,25	5,75	6,97
	Área florestada e plantada total do campus	9	7	8,75	6	7,75	7,25	7,75	8,25	7,72
	Existência planos de recuperação de áreas degradadas	8	6,25	8,5	4,75	8	7,25	7,25	5,75	6,97
	Programas de manejo de áreas verdes	7,5	8,75	8,75	5,75	8	8	7,75	5,5	7,50
	Projetos de recuperação, restauração, renaturalização e conservação	8	7,25	8,25	6,75	8	6,25	7,5	5,5	7,19
	Planos de sustentabilidade para conforto ambiental, biodiversidade, permeabilidade e proteção dos recursos hídricos	8,25	6,75	8,5	7,75	6,25	7,5	7,5	7,75	7,53

## 2. RESULTADOS DA OFICINA

Para melhor interpretação e visualização dos dados, elaborou-se uma nova tabela apenas com as médias obtidas de cada critério, bem como a média geral calculada para cada indicador, ambos foram classificados em escala de cor (Tabela 25). Na média de cada critério de avaliação colocou-se uma escala de cor de verde para vermelho, sendo verde para valores maiores e vermelho para valores menores. Na média geral os números maiores estão representados em tons de azul e os menores em vermelho. Esses resultados podem ser observados na Tabela 25, exposta anteriormente.

Após discussão do grupo de trabalho e reflexão dos resultados da oficina, o grupo em questão optou por não excluir nenhum indicador anteriormente proposto, mas revisá-los e melhorá-los, para que haja maior clareza no entendimento da proposta do indicador. Outra resposta obtida foi o desejo de agregar indicadores do outro grupo (Green Metrics), a fim de complementar as informações já existentes.

O indicador desejado foi o de Reposição de árvores por árvores retiradas, uma vez que o grupo sentia uma certa deficiência de quantidade de árvores e biodiversidade dentro do grupo de indicadores elaborados. Contudo, com o início da elaboração de uma explicação mais detalhada deste indicador, observou-se que este era insuficiente em informações, apresentando uma série de limitações, tais como: impossibilidade de verificar se a quantidade de árvores está suficiente no campus, ausência de informação do motivo pelo qual houve a retirada das árvores, não mensuração da qualidade e efetividade da manutenção das árvores já existentes e não contabilização da quantidade de árvores plantadas com outras finalidades ou por outras razões.

Em vista de tais fatores, decidiu-se pela não agregação deste indicador dentro do sistema elaborado pelo grupo.

## 3. CONCRETIZAÇÃO DOS INDICADORES

Os indicadores elaborados foram avaliados, segundo diversos critérios, através da oficina realizada. Neste exercício, pode-se concluir que os indicadores eram satisfatórios, ou seja, apresentam as características desejáveis a um indicador, e dessa forma, se constituem em uma boa maneira de realizar a avaliação e monitoramento da Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

Apesar disso, era perceptível a existência de outras diferenças entre os dez indicadores. Deste modo, o grupo sentiu a necessidade de realizar uma nova análise e avaliação destes, focando nos critérios utilizados para a construção de determinado indicador e na sua importância em relação à Política Ambiental da USP, assim como, na complexidade do indicador, tanto em função, dos dados necessários para sua mensuração, quanto ao próprio processo de cálculo do indicador.

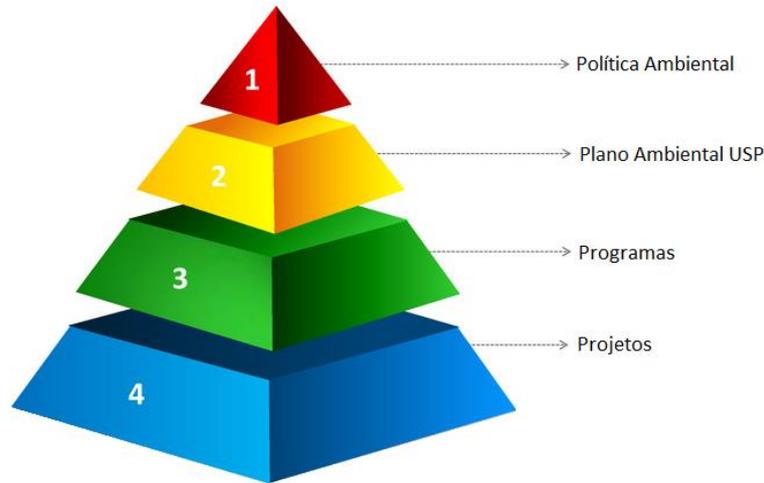
Em relação à complexidade do indicador, principalmente em relação aos dados necessários para sua mensuração, foi analisado se esta complexidade estava atrelada a um nível de especificação e detalhamento que não se encaixam no nível de Política Ambiental.

A política pode ser descrita como sendo um conjunto de ações que visam atingir um objetivo. Este objetivo é descrito de forma ampla, abrangendo todos os casos relacionados à política (BAPTISTA, 1981, 2007; KITCHEL, 1967). Normalmente, nessa, o objetivo a ser alcançado está, temporalmente, distante da data de início da política (KITCHEL, 1967).

A Política estabelece seus instrumentos que atuando de forma mais específica, visam atingir os objetivos amplos previstos pela política. Estas ações, que seguem uma ordem hierárquica, são Plano, Programa e Projeto.

Os Planos, assim como os Programas, estabelecem quais as diretrizes e objetivos, mais específicos, a serem atingidos em um longo período de tempo (KITCHEL, 1967).

Os Projetos possuem seus objetivos mais especificados, sendo estes, partes dos objetivos gerais apresentados na Política. Estes possuem também um curto prazo de realização, possuindo um tempo determinado para finalização (BAPTISTA, 1981, 2007; KITCHEL, 1967). Além disso, ao contrário dos anteriores, este é focado no seu objetivo, no resultado do projeto, devendo se a isso, o fato de este possuir uma menor abrangência (BAPTISTA, 1981, 2007; KITCHEL, 1967).



**Figura 11 - Níveis de planejamento ambiental.**

Além da análise acerca dos níveis de planejamento, para os indicadores mais complexos, buscou-se realizar uma análise temporal, de modo, a verificar se o indicador pode ser aplicado, de uma forma mais simples e efetiva, após a consolidação de outras informações e procedimentos.

Abaixo, estão descritas as reflexões e análises realizadas pelo grupo para cada indicador levantado no Capítulo II.

### **1. Área de cobertura vegetal/ Área total (%)**

Para o primeiro indicador da Política Ambiental Temática de Áreas Verdes buscou-se um indicador que fosse capaz de monitorar e mensurar um dos principais pontos da Política: a conservação das Áreas Verdes.

A conservação das Áreas Verdes se relaciona com a maioria dos princípios e objetivos da Política, de forma que, diante da sua importância e função, a conservação, manutenção e restauração dessas áreas são fundamentais para a Política. Além disso, o Inciso I e VII, do Artigo 6º (Princípios) e o Inciso III e V, do Artigo 7º (Objetivos), expressam mais diretamente este objetivo, ressaltando a questão da proteção da biodiversidade, dos recursos hídricos e da permeabilidade do solo.

O indicador inicialmente idealizado para isso foi o de Áreas Verdes/ Área total (%), contudo, a partir de uma revisão bibliográfica sobre o tema foi possível observar a complexidade do tema: o conceito de Áreas Verdes ainda está em desenvolvimento; a comparação de indicadores de Áreas Verdes em contextos diferenciados é extremamente

complicada, de modo a não trazer muitas colaborações ao estudo, sendo necessário um estudo de cada caso especificamente; o estudo e análises neste tema são elaborados em escalas maiores, como escala municipal, afim de, identificar as necessidades e prioridades relacionados às Áreas Verdes.

Por outro lado, este indicador se mostra fundamental, uma vez que, é a questão central tratada na Política.

Deste modo, sugere-se nesse trabalho, que as unidades tomem a iniciativa e iniciem o diálogo e a organização para viabilizar e começar um estudo, em conjunto, aprofundado sobre a temática de Áreas Verdes em cada município. E assim, esse indicador pode ser aprimorado agregando metas bem definidas e metodologias de cálculo padronizadas.

Assim, neste primeiro momento, o indicador de Área de cobertura vegetal/ Área total (%) seria utilizado por ser uma medida já consolidada, que mede qualquer forma de vegetação. Este indicador apresenta diversas fragilidades, uma vez que, são consideradas áreas de cobertura vegetal, além das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, áreas de gramado e pastos. Assim, o indicador concentra informações acerca da permeabilidade do solo e não de outros aspectos relacionados às Áreas Verdes. Além disso, unidades com grandes áreas de gramados estariam com grandes porcentagens, apesar destes espaços não estarem exercendo as funções explicitadas.

Entretanto, através da análise temporal da evolução do indicador, em conjunto com os indicadores relacionados às Reservas Ecológicas e ao Plano de Gestão das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas de cada campus, o indicador pode trazer informações acerca da criação e conservação das Áreas Verdes.

## **2. Área de reservas ecológicas/ Área de APP (%)**

No mesmo sentido das Áreas Verdes, um indicador relacionado às Reservas Ecológicas se mostra fundamental, pois a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas se baseia na importância dessas áreas, e apresenta princípios e objetivos relacionados com a conservação e manutenção das mesmas. Mais diretamente, a Política Ambiental Temática explicita isto em seus Incisos I e VII do Artigo 6º (Princípios) e Inciso III e V do Artigo 7º (Objetivos).

As Reservas Ecológicas são áreas protegidas em função de sua importância ambiental. Deste modo, são consideradas Reservas Ecológicas nas unidades da Universidade de São Paulo, as áreas delimitadas e reservadas para exclusivamente proteção do ambiente local. Neste caso, a existência e delimitação destas áreas passa pela Gestão responsável, assim como a sua proteção a manutenção também depende de ações institucionais, de modo, que as informações relacionadas devem existir e estar registradas.

As Áreas de Preservação Permanente são determinadas pela legislação vigente, de forma que, representam as áreas mínimas que necessitam de proteção ambiental. Assim, com as orientações presente na legislação e imagens de satélite ou fotos aéreas das unidades das universidades, essas áreas podem ser determinadas e calculadas, caso este dado não esteja disponível.

Dessa forma, o indicador estará representando se a unidade protege as áreas mínimas registradas em lei, como de importância ambiental, e se vão além disso. Assim, o ideal é que o indicador esteja igual ou acima de 100%.

### **3. Conectividade da paisagem**

O indicador de conectividade foi criado para promover a avaliação da sustentabilidade em relação à biodiversidade das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Este preceito está estabelecido no Inciso III do Artigo 7 (Objetivos) da Política, que destaca a importância da avaliação de sustentabilidade considerando aspectos, como a biodiversidade. Além disso, a Política ressalta a relevância da conectividade para a biodiversidade, através do Inciso III do Artigo 6 (Princípios), que estipula os corredores ecológicos como formas de interação da fauna e flora e de suporte à fauna.

A análise da paisagem pode ser feita por meio quantitativo através das métricas, ou seja, índices que possibilitam a análise da paisagem em função de diversos aspectos, como: áreas, fragmentos, bordas, forma, diversidade, entre outros.

O indicador de conectividade pressupõe a existência de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas conservadas para que a conexão dos fragmentos seja analisada, e assim, forneça dados para embasar discussões acerca da biodiversidade. Deste modo, pode-se concluir que se trata de um indicador mais específico que promoveria o monitoramento

de uma das funções das Áreas Verdes e das Reservas Ecológicas: a manutenção e a promoção da biodiversidade.

Além disso, o processo para mensuração do indicador não é tão simples. O indicador de conectividade propriamente dito é a relação entre área de corredores e manchas de hábitat pela área total da paisagem, o que oferece como resultado uma relação que representa a proporção de áreas de conexão em relação à área total, ou seja, não se trata de um indicador normalizado, que facilite a comparação com outras unidades. Ademais, os cálculos das métricas são realizados por softwares especializados como o Fragstats, um software gratuito que possibilita o cálculo de até 50 métricas diferentes. Deste modo, se faz necessário um estudo aprofundado acerca das métricas disponíveis no software a ser utilizado e o que seus resultados representam, para a seleção de uma métrica que traga informações acerca da conectividade da paisagem, e ao mesmo tempo, possibilite a comparação entre unidades.

Diante da especificidade do indicador, o grupo concluiu que a aplicação deste se faz mais apropriada em outras escalas do planejamento, como em Programas e Projetos relacionados com o tema biodiversidade dentro da temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

#### **4. Áreas degradadas recuperadas/ Áreas totais degradadas (%)**

A recuperação de áreas degradadas é um ponto fundamental da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, uma vez que, atualmente, as áreas de proteção ambiental e espaços arborizados, sofrem com diversas pressões exteriores (crescimento urbano, resíduos sólidos dispostos no local, efluentes domésticos e industriais lançados, entre outros), o que resulta em um estado de degradação ambiental, a partir de diversos efeitos adversos, como: erosão, poluição, assoreamento, desmatamento, etc.

A Política Ambiental Temática estabelece a identificação e recuperação das áreas degradadas nos Incisos VI do Artigo 7º (Objetivos) e Inciso V do Artigo 6º (Princípios).

Contudo, sua mensuração se torna mais complexa, em função da necessidade prévia da identificação das áreas degradadas, assim como, de seu monitoramento para analisar se sua recuperação foi alcançada. Deste modo, para a determinação deste indicador é indispensável a existência de um estudo prévio e contínuo das unidades. Estes

estudos podem ser desenvolvidos por grupos de pesquisas formados por estudantes e docentes da própria universidade, uma vez que, a Política Ambiental prevê o estudo de viabilidade de criação de um Observatório da Paisagem que promova os estudos de paisagem, o incentivo aos projetos elaborados para inventário ambiental, projetos de restauração e conservação (Inciso II, Artigo 24) e o apoio ao desenvolvimento de novas formas de manejo dos espaços, englobando novas formas de recuperação, como fito-remediação e agroflorestas.

Diante desse contexto, atualmente, não existem dados concretos acerca deste indicador, mas diante de sua importância, os grupos de estudos devem ser formados e incentivados o mais rapidamente possível, para que os trabalhos de recuperação se iniciem nas unidades.

#### **5. Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unid)**

O indicador de existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa foi idealizado a partir do Inciso X do Artigo 6º (Princípios) da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Na Política, os espaços livres são ressaltados como uma oportunidade para projetos de pesquisas e de educação ambiental (Inciso IV, Artigo 6º). Ainda nesse sentido, prevê-se na Política o suporte financeiro aos programas de educação ambiental desenvolvidos nos campi (Inciso IV, Artigo 24).

Os projetos de educação ambiental são fundamentais para promover a sensibilização da comunidade interna e externa em relação aos assuntos ambientais. Dentro da temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, se faz de grande importância a promoção do debate acerca da relevância desses locais, para o meio ambiente e para as comunidades, incentivando, desta forma, a proteção e conservação desses espaços dentro e fora da universidade.

Em função da sua inquestionável importância, a Educação Ambiental possui uma Política Ambiental exclusiva para a Universidade de São Paulo. Deste modo, dentro desta política e de seus instrumentos, serão analisados, de uma maneira, mais detalhada e concreta às ações relacionadas à Educação Ambiental.

Com isso, para evitar superposições, o grupo concluiu que o indicador de Educação Ambiental poderia ser omitido.

#### **6. Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas e Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas**

A pesquisa e a extensão, em conjunto com o ensino, são os pilares que formam a universidade. Os projetos de pesquisa são formas de estudar e compreender diversos fenômenos, gerando e aperfeiçoando, ao longo do processo de pesquisa, o conhecimento acerca daquele assunto, podendo construir uma base de dados que pode ser utilizada para tomadas de decisão, culminar no desenvolvimento de novas tecnologias, na descoberta de novas informações, entre outras contribuições. Os projetos de extensão, da mesma forma, são projetos diversificados (educativos, culturais, científicos) que englobam de alguma forma a comunidade externa, proporcionando a relação da comunidade acadêmica e a sociedade. Nesse sentido, o desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão relacionados a sustentabilidade, em conjunto, com a adoção e implementação de práticas internas, são de grande importância para a construção de uma sociedade mais sustentável.

Especificamente para a temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, os projetos de pesquisa e de extensão são de grande importância, como pôde se observar na descrição dos indicadores de Áreas Verdes/ Área Total e de Áreas de Reservas Ecológicas/ Área Total.

A Política Ambiental aborda a recuperação e restauração e a gestão, monitoramento e criação dessas áreas de forma diferenciada, sendo que as proposições relacionadas com essas linhas são abordadas em Incisos separados: a recuperação e restauração são englobados no Inciso V (Artigo 6º) e VI (Artigo 7º), já a criação e conservação são relacionados com os Inciso I (Artigo 6º) e Incisos I e VI (Artigo 7º). Por este motivo, o grupo havia idealizado dois indicadores: o de Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas e Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

Ao mesmo tempo, em alguns momentos, essa separação não existe, como nos Incisos sobre sustentação financeira (Inciso VII) e programas de educação ambiental (Inciso X) do Artigo 6 – Princípios.

Além disso, analisando os dados relacionados com os projetos de pesquisa e extensão disponíveis atualmente, estes são agrupados em categorias maiores, como sustentabilidade e meio ambiente. Assim, diante da dificuldade de encontrar os dados de pesquisas e projetos de extensão agrupados pela própria temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, o grupo concluiu que a separação desse indicador nessas áreas não seria eficiente. Desta forma, o grupo reuniu os dois indicadores anteriores criando o indicador único de Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

**7. Quantia total no investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano) e Quantia total no investimento em projetos de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)**

O indicador de Quantia de investimento aplicado em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento e de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas foi idealizado para que trouxesse informações acerca da existência do Plano de Manejo e de sua efetividade. Deste modo, a inexistência de um Plano de Manejo de Áreas Verdes resultaria no valor de 0 para o indicador. Ao mesmo tempo, a existência do Plano não é suficiente por si só, de modo que, a existência deste instrumento não garante a efetiva implantação e adoção de práticas e ações abordadas pelo Plano. Com isso, a medição da quantia de investimentos traria uma contribuição para esta discussão.

Apesar do indicador ter sido planejado para agregar informações, tanto em relação à existência do Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, quanto em relação à sua efetividade e funcionamento, fica evidente a maior complexidade deste indicador. Já que caso o indicador retorne o valor 0, pode significar a inexistência do Plano, assim como, a inexistência de investimentos em ações englobadas pelo mesmo.

Além disso, diante da existência do Plano e de investimentos, não há uma padronização de que valor seria razoável ou satisfatório.

A separação do indicador foi realizada diante da diferenciação observada na Política, como explicado no indicador anterior, e pela questão, que os custos relacionados com a recuperação e restauração de uma área e para a conservação e manutenção da mesma podem ter grandes variações. Contudo, a obtenção de dados neste nível de detalhe dependeria da organização e planejamento da gestão de cada unidade. Deste modo, os investimentos são destinados, de acordo, com as gestões atuantes e não necessariamente carregam a especificação padronizada de onde serão aplicados, podendo variar, tomando como alguns exemplos: investimentos na área ambiental, investimentos em áreas verdes e reservas ecológicas, investimentos em áreas verdes, investimentos em reservas ecológicas, investimentos para arborização do campus, entre outros. Assim, a definição de um nível de especificação dos investimentos que fosse adequado para as universidades como um todo se mostrou uma tarefa complexa.

Diante disso, o grupo realizou uma reflexão acerca da necessidade deste indicador e como ele poderia ser aprimorado para minimizar as fragilidades. Deste modo, o grupo concluiu que a principal função do indicador era avaliar e monitorar a existência do Plano e sua efetividade. Entretanto, a avaliação da efetividade do Plano implica na existência prévia deste instrumento. Seguindo esta lógica, em um primeiro momento, o indicador poderia avaliar apenas a existência desse documento, e em um segundo momento, a partir de sua existência, avaliar sua efetividade. Assim, estabeleceu-se o indicador de Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, de modo a demonstrar as unidades que possuem ou não esse instrumento desenvolvido. E em um segundo momento, a partir da existência do Plano, ou seja, a partir do momento que o indicador anterior for positivo, este é substituído por um novo que irá avaliar a efetividade do Plano: Porcentagem de metas estabelecidas pelo Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas alcançadas (%).

#### **8. Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)**

O indicador de Áreas Verdes em potencial ou planejadas foi idealizado para avaliar se o planejamento do espaço territorial estará levando em conta a importância das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Deste modo, prevendo futuras necessidades desses

espaços e de novas pesquisas e projetos relacionados à temática, os planos diretores dos campi podem reservar espaços livres de construção. A necessidade e importância do alinhamento da gestão territorial com a gestão ambiental é explicitada no Inciso IV do Artigo 6 (Princípios), que institui “a garantia de espaços livres de construção para a implantação de projetos e programas de desenvolvimento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas a fim de promover a ambiência, sociabilidade e projetos de pesquisa e educação ambiental”.

Desta forma, o indicador é de muita importância. Contudo, sua análise e mensuração apresenta algumas complicações. Para que o indicador possa ser calculado, se faz necessário a existência de um Plano Diretor ou outro instrumento de planejamento territorial que possa estipular quais são as áreas livres de construções reservadas. Além disso, se faz importante também a existência de uma gestão fortalecida e organizada voltada para às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas que inicie a interlocução, a partir dos objetivos e metas estabelecidos e a partir de estudos desenvolvidos.

Com isso, sua aplicação pode ser realizada em um segundo momento, após o estabelecimento de Planos pertinentes e o fortalecimento da gestão ambiental, com a concretização de outros indicadores mais imediatos como as Áreas Verdes e áreas de Reservas Ecológicas.

A partir das pesquisas e da reflexão realizada sobre os indicadores, estabeleceu-se que os indicadores adequados ao nível de Política seriam àqueles de fundamental ou grande colaboração para a avaliação e monitoramento da Política Ambiental da USP. Em seguida, estes indicadores foram divididos em dois grupos:

1. Primeiro momento: indicadores de fundamental importância para a avaliação e monitoramento da Política e com um processo de medição simples, podendo, assim, serem aplicados imediatamente;
2. Segundo Momento: indicadores de grande importância para a avaliação e monitoramento da Política, porém apresentam um processo de mensuração e aquisição de dados mais complexos, muitas vezes, dependente ou relacionado com os indicadores do primeiro grupo.

Deste modo, o sistema de indicadores se iniciará com os indicadores de Primeiro Momento. Com o passar dos anos, as unidades estarão com maior experiência e

amadurecimento em relação aos indicadores, sua análise e mensuração. Ademais, os indicadores de Segundo Momento implicam que já há algo concreto em relação às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, de modo, a complementar ou agregar informações que estão relacionados aos mesmos. Assim, quando os indicadores iniciais começarem a apresentar resultados em um patamar considerado adequado ou razoável, os indicadores de Segundo Momento serão implantados para complementar ou substituir os indicadores de Primeiro Momento. O sistema de indicadores final elaborado pelo grupo está descrito na Tabela a seguir.

**Tabela 26 - Sistema de Indicadores proposto para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP.**  
Sistema de Indicadores

<b>Primeiro Momento</b>	
Área de cobertura vegetal/ Área total (%)	Indicador Permanente
Área de reservas ecológicas/ Área de APP (%)	Indicador Permanente
Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas	Indicador Permanente
Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas	Indicador Temporário
<b>Segundo Momento</b>	
Áreas degradadas recuperadas/ Áreas totais degradadas (%)	Indicador Complementar
Porcentagem de metas estabelecidas pelo Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas alcançadas (%).	Indicador que substituirá o indicador de Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas
Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)	Indicador Complementar

## 4. INDICADORES DE PRIMEIRO MOMENTO

Como descrito anteriormente, o sistema de indicadores se iniciará com os indicadores de Primeiro Momento, principalmente em função da disponibilidade de dados e facilidade de mensuração e pelo seu caráter precursor.

Por fim, será apresentado o detalhamento, através da Ficha de Quiroga (QUIROGA, 2005), e um estudo de caso para estes indicadores.

### 4.1 Área de Cobertura Vegetal

O indicador de Área de cobertura vegetal/Área total (%) se manteve desde a segunda etapa do projeto, consolidando-se como um indicador de grande importância para a Política Temática de Áreas Verdes, e viável de ser utilizado no primeiro momento. A Ficha de Quiroga, a seguir, traz mais informações acerca deste indicador.

**Tabela 27 - Ficha de Quiroga: Indicador de Cobertura Vegetal.**

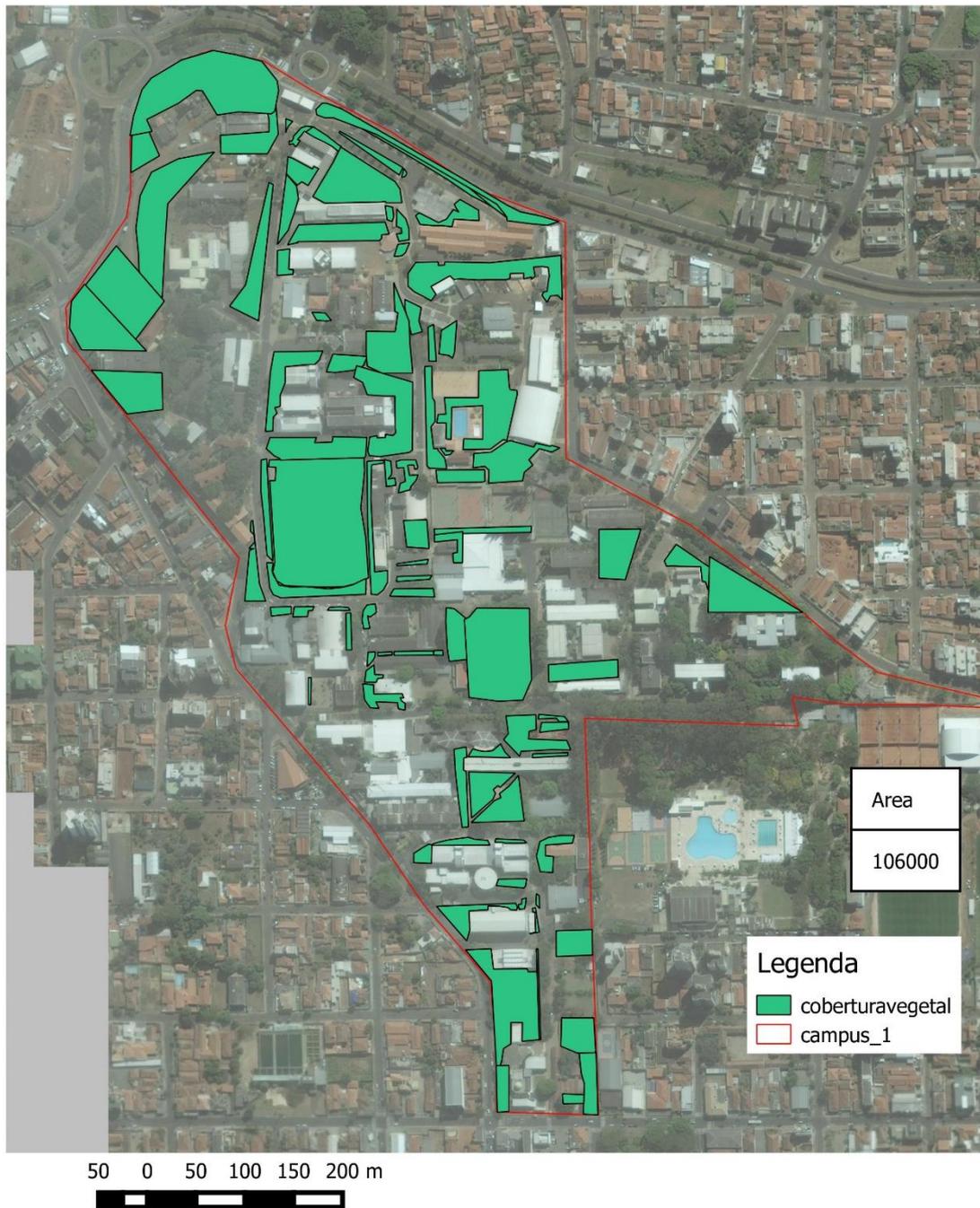
<b>Nome do indicador</b>	<b>Área de cobertura vegetal/ Área total (%)</b>
Descrição curta do indicador	Relaciona a área com cobertura vegetal, ou seja, áreas permeáveis com qualquer tipo de vegetação, incluindo árvores e gramados, presente no campus analisado com a área total do mesmo.
Relevância ou pertinência do indicador	O indicador oferece diretamente informações relacionadas à permeabilidade e infiltração dos ambientes. E indiretamente pode trazer informações acerca da conservação ou criação de Áreas Verdes.
Alcance (o que mede o indicador)	Porcentagem de áreas com cobertura vegetal em relação à área total do campus analisado.
Limitações (o que não mede indicador)	Não mede diretamente as Áreas Verdes para acompanhamento da conservação e criação destas áreas. Além disso, no cálculo de cobertura vegetal são inclusos áreas com pouca relevância ambiental e funções, como áreas de gramado.
Fórmula do Indicador	Porcentagem de cobertura vegetal (%) = Área de cobertura vegetal (km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , hectare) / Área total (km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , hectares) * 100
Definição das variáveis que compõem o indicador	Área de cobertura vegetal (unidade de área – km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , hectare) – medida de área do espaço territorial com qualquer forma de vegetação, de origem natural ou plantada e independente do porte da vegetação, no campus analisado; Área total (deve ser a mesma unidade de área da variável acima) – medida de área de todo o espaço territorial ocupado pelo campus em análise.
Cobertura ou Escala do indicador	O indicador é realizado para cada campus.
Fonte dos dados	No estudo de caso realizado: Plano diretor e Zoneamento do campus analisado.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Disponível nas instituições gestoras da universidade e disponibilizados mediante solicitação.
Periodicidade dos Dados	Indeterminado – depende das ações e medidas adotadas pelas unidades e os correspondentes períodos de projeto, tanto em

	relação à projeto de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas como projetos de ampliação e construção de novas edificações.
Período temporal atualmente disponível	A série atualmente disponível foi produzida em maio/2015. Mas o seu intervalo de utilização é indeterminado.
Periodicidade de atualização do indicador	O grupo sugere que o indicador seja calculado anualmente.
Requisitos de coordenação inter-institucionais para que fluam os dados	O cálculo dos indicadores exige pessoal com conhecimento técnico para a análise e processamento das imagens (imagens de satélites e fotos aéreas) e para produção de mapas técnicos, caso seja necessário.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	A maioria dos princípios e objetivos da Política Ambiental de Áreas Verdes está relacionado com a manutenção das Áreas Verdes. Mais diretamente, a importância e funções da conservação e manutenção dessas áreas estão descritas nos Inciso I e VII, do Artigo 6 (Princípios) e o Inciso III e V, do Artigo 7 (Objetivos).
Relevância para a Tomada de Decisões	A partir da análise do indicador, em conjunto, com outros, as informações podem basear o destino de investimentos e a criação de programas e projetos para a ampliação/criação/recuperação das Áreas Verdes.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	O desafio do indicador é que as unidades iniciem a elaboração de estudos mais aprofundados acerca das Áreas Verdes nos municípios, de modo a trazer contribuições para a consolidação do conceito de Áreas Verdes e para a definição dos valores e distribuição desejadas das Áreas Verdes em cada unidade, estipulando, em seguida, indicadores específicos para cada caso.
Tabela de dados	-

Para este indicador, foi realizado um estudo de caso do Campus I da Universidade de São Paulo, no município de São Carlos. Para a determinação da área de cobertura vegetal foi utilizado imagens de satélite disponíveis, e em seguida, foram delimitadas toos espaços com projeções esverdeadas, representando as áreas com qualquer tipo de vegetação. A delimitação das áreas e o cálculo das mesmas foi realizado através do software de geoprocessamento Quantum Gis.

Os resultados obtidos estão explicitados na Figura 12, a seguir.

## Cobertura Vegetal: USP- São Carlos- Campus I



**Figura 12 - Mapa de Cobertura Vegetal do Campus I da USP - São Carlos.**

A partir do mapa desenvolvido, conclui-se que o campus I da USP – São Carlos apresenta 106000 m<sup>2</sup> de cobertura vegetal.

Além do estudo empírico realizado, o grupo entrou em contato com a Prefeitura do Campus USP de São Carlos (PUSP-SC), explicando o trabalho e solicitando os dados disponíveis. Com isso, o Engenheiro Elio Tarpani Junior, chefe técnico de divisão,

disponibilizou documentos técnicos relacionados com a temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

Com isso, obteve-se a área total do campus I da USP – São Carlos dimensionada em 321457 m<sup>2</sup>. Então o indicador pôde ser calculado e resultou no valor de 32,97% de área de cobertura vegetal no campus I.

Ademais, o mapa de zoneamento mais recente (Maio/2015) do campus I disponibilizado também agrega observações em relação ao indicador analisado. O mapa de zoneamento, em questão, pode ser observado no Anexo I.

Neste mapa, as Áreas Verdes são representadas pela legenda 1A, e espaços livres sem ser Áreas Verdes são denominados 1B. Apesar da Política Ambiental instituir Áreas Verdes como apenas áreas que possuem como elemento fundamental a vegetação e apresentam 70% de área permeável, satisfazendo, assim, funções ecológicas, recreativas e estéticas, observa-se que no mapa de zoneamento áreas de gramado também estão classificadas como Áreas Verdes. Desta forma, a junção das áreas 1A e 1B se assemelha com as áreas delimitadas como cobertura vegetal pelo grupo.

Este fato, ressalta, mais uma vez, a necessidade de maiores estudos sobre o tema, para que o conceito possa ser padronizado, possibilitando comparações entre instituições e para a elaboração de metas adequadas.

Outra dificuldade apresentada pela gestão do campus, foi o fato de que as Normas Internas da Universidade não determinam claramente quais são as competências e atribuições de cada agente envolvido (Unidade/Órgão/Conselho/Comissão), ocorrendo sobreposição de funções, que acabam por causar, em alguns casos, conflitos e contradições de informações. Deste modo, com a implementação da Política Ambiental da USP, as Normas Internas devem ser revisadas e estruturadas em Planos, Programas e Projetos, delimitando e explicitando as competências e atribuições de cada agente, de forma a não ocorrer ambiguidade de interpretação.

## 4.2 Área de Reservas Ecológicas

O indicador de Área de Reservas Ecológicas/Área de APPs fornece informações acerca da presença de áreas protegidas dos campi e do cumprimento da legislação ambiental vigente. A descrição do indicador foi aprofundada através do preenchimento da Ficha de Quiroga. A Ficha preenchida está explicitada a seguir.

**Tabela 28 - Ficha de Quiroga: Indicador de Área de Reservas Ecológicas.**

<b>Nome do indicador</b>	<b>Área de reservas ecológicas/ Área de APP (%)</b>
Descrição curta do indicador	Relaciona a área dos locais protegidos pela administração local, em função de sua importância ou vulnerabilidade ambiental com a área total do campus analisado.
Relevância ou pertinência do indicador	O indicador demonstra se a unidade está protegendo as áreas exigidas por lei, que possuem 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.
Alcance (o que mede o indicador)	Porcentagem de áreas protegidas em relação à área total do campus analisado.
Limitações (o que não mede indicador)	O indicador é estritamente quantitativo, assim fornecerá informações acerca das áreas ocupadas por Reservas Ecológicas no campus analisado e se este número está de acordo com o que é estabelecido pela legislação. Contudo, não fornece outras informações mais específicas como: número de fragmentos, área de cada fragmento, conectividade dos fragmentos, entre outros.
Fórmula do Indicador	Porcentagem de áreas protegidas que estão previstas em legislações (%) = Área de Reserva Ecológica (km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , hectare) / Área total (km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , hectares) * 100
Definição das variáveis que compõem o indicador	Área de Reserva Ecológica (unidade de área – km <sup>2</sup> , m <sup>2</sup> , hectare) – medida de área do espaço territorial delimitado e reservado para exclusivamente proteção do ambiente do local; Área total (deve ser a mesma unidade de área da variável acima) – medida de área de todo o espaço territorial ocupado pelo campus em análise.
Cobertura ou Escala do indicador	O indicador é realizado para cada campus.
Fonte dos dados	No estudo de caso realizado: Zoneamento e documentos legais como o CAR.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Disponível nas instituições gestoras da universidade e disponibilizados mediante solicitação.
Periodicidade dos Dados	Indeterminado – depende das ações e medidas adotadas pelas unidades e os correspondentes períodos de projeto e pode estar diretamente relacionado com o período de atualização dos documentos obrigatórios legais produzidos sobre o assunto.
Período temporal atualmente disponível	A série atualmente disponível foi produzida em 2014. Mas o seu intervalo de utilização é indeterminado.
Periodicidade de atualização do indicador	O grupo sugere que o indicador seja calculado anualmente.
Requisitos de coordenação inter-	A mensuração do indicador exige apenas acesso aos dados disponíveis na gestão local.

institucionais para que fluam os dados	
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	A Política Ambiental Temática traz como um de seus princípios a conservação das Reservas Ecológicas e o estabelecimento de mecanismos de sustentação financeira para projetos relacionados. Além disso, um dos objetivos da Política é a avaliação da sustentabilidade considerando preceitos como proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos, aspectos estritamente relacionados com as Reservas Ecológicas. Por fim, o Inciso V estabelece sobre a criação de projetos e programas de desenvolvimento de Reservas Ecológicas.
Relevância para a Tomada de Decisões	Através da análise do indicador, os tomadores de decisão podem estipular a criação/recuperação/ampliação de Reservas Ecológicas.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	-
Tabela de dados	-

Para este indicador, os dados foram extraídos dos documentos técnicos disponibilizados pela Prefeitura do Campus da USP- São Carlos. O mapa de zoneamento representa as Áreas de Reservas Ecológicas, ou seja, as áreas protegidas pela gestão dos campi de São Carlos, pela cor verde escuro e verde claro. Estas cores representam as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de Reserva Legal. O mapa de zoneamento pode ser observado no Anexo II deste trabalho.

Além disso, o documento de levantamento sobre uso e ocupação territorial dos campi para apoio a elaboração do plano de gestão ambiental de uso e ocupação territorial da USP expressa que, em relação às Áreas de Reservas Ecológicas, estas são inexistentes no campus I da USP – São Carlos e no campus II da USP – São Carlos totalizam 35,98 hectares, o que representa 36,79% da área do campus.

A inexistência de Reservas Ecológicas no campus I se deve principalmente à ocupação e construção antiga, de forma que, a implantação do campus ocorreu de forma acelerada e sem planejamento. Além disso, este campus se localiza na área central do município que já sofria com o processo de crescimento urbano.

#### 4.3 Existência do Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas

O primeiro objetivo da Política de Áreas Verdes e Reservas ecológicas determina: “A elaboração dos Planos de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas da USP”. No primeiro contato do grupo com esse objetivo não foi considerado de grande importância a elaboração de um indicador a fim de verificar se a instituição possui ou não

um Plano de Manejo das Reservas Ecológicas, seguindo a linha de raciocínio de que se houvesse informações dos indicadores mais aprofundados sobre o assunto, ou seja, um banco de dados sobre quantidade de áreas verdes e reservas, método de conservação, pesquisas, projetos e afins; seria com o intuito de alimentar e colocar em vigor as medidas e intervenções propostas por um Plano.

Contudo, após realização da oficina do capítulo 3, frente a reflexão e discussão realizadas, percebeu-se que o Plano de Sustentabilidade da USP é recente e ainda está em construção, dentro dele, uma das políticas menos consolidadas é a da temática de Áreas Verdes. Dessa forma, inferiu-se que muitas instituições ainda estão no mesmo processo de construção e que algumas nem possuem o Plano, sendo assim inviável todos os outros indicadores mais detalhados, o que prejudicaria a instituição quando fosse comparar os resultados dos indicadores com outras universidades que já tem o processo consolidado.

Assim, o indicador de Existência do Plano de Manejo das Reservas Ecológicas das unidades da USP se consolidou. As informações acerca deste indicador estão descritas na tabela abaixo.

**Tabela 29 - Ficha de Quiroga: Indicador de Existência do Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

<b>Nome do indicador</b>	<b>Existência do Plano de Manejo das Áreas Verdes e das Reservas Ecológicas da USP</b>
Descrição curta do indicador	Averigua a existência ou não do Plano de Manejo das Áreas Verdes e das Reservas Ecológicas da USP
Relevância ou pertinência do indicador	Os planos de manejo são documentos oficiais de planejamento das reservas ecológicas, ele que definirá o que se pretende fazer nas áreas, de maneira responsável, técnica e legalmente aceitável, numa sequência lógica das etapas e passos para o processo de sua implantação e gestão. Também auxiliará na destinação e obtenção de recursos para a implementação das medidas e intervenções propostas.
Alcance (o que mede o indicador)	Mede se a instituição possui ou não um Plano de Manejo das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas
Limitações (o que não mede indicador)	Não atinge o nível de detalhamento do Plano, deixando na obscuridade também, a eficiência das proposições descritas nele e o avanço ao longo do tempo (renovação e reestruturação do Plano).
Fórmula do Indicador	Existência do Plano = Sim/Não
Definição das variáveis que compõem o indicador	Variável binária
Cobertura ou Escala do indicador	Institucional
Fonte dos dados	Conselho Gestor Multidisciplinar das Reservas Ecológicas da Universidade de São Paulo
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Plenamente disponível em formato eletrônico.
Periodicidade dos Dados	Não determinado
Período temporal atualmente disponível	Não se aplica
Periodicidade de atualização do indicador	Sugestão do grupo: 2 anos
Requisitos de coordenação inter-institucionais para que fluam os dados	A multidisciplinariedade e presença de docentes de todos os campus da USP são essenciais para que haja a difusão dos dados em todas as instâncias.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	Capítulo II dos Objetivos da Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, Artigo 7º, Inciso I.
Relevância para a Tomada de Decisões	Relevância para a renovação do Plano Diretor do Campus, influenciando na tomada de decisão do local de construção de novas obras dentro do território da universidade.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	Não se aplica.
Tendência e Desafios	Não se aplica.
Tabela de dados	Não se aplica.

Como já citado, a política antecede a criação do plano, sendo a Política de Áreas Verdes ainda em processo de construção, não se tem, por hora, um Plano de Manejo das Reservas Ecológicas da USP, entretanto desde o ano de 2012 existem informações e preocupações sobre a questão das Reservas Ecológicas na USP, antecedendo a criação da Política.

A Portaria nº 5.648, de 05 de junho de 2012, consultada no site de normas da Universidade de São Paulo, dispõe sobre as reservas ecológicas da USP. Nela determina-se que as áreas de reservas ecológicas são de preservação permanente e devem ser destinadas apenas à conservação, restauração, pesquisa, extensão e ensino. Descreve ainda a quantidade de áreas consideradas reservas em alguns campi da USP e sua extensão em hectares, dados apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 30 - Quantidade de reservas ecológicas nos campi da USP. Fonte: Normas USP (2012).**

<b>Campus USP</b>	<b>Número de áreas de reserva ecológica</b>	<b>Área total (hectares)</b>
São Paulo: “Armando de Salles Oliveira”	2	2
Pirassununga	13	800
São Carlos	3	35
Lorena	1	6
Ribeirão Preto	2	98
“Luiz de Queiroz”	2	22

Determina que as Reservas Ecológicas serão geridas por um Conselho Gestor Multidisciplinar, que seguirá um regimento próprio e ficará responsável por criar e implementar o Plano de Manejo das áreas, sendo este conselho designado pelo próprio reitor.

A Portaria mais recente encontrada, com a composição do Conselho Gestor Multidisciplinar das Reservas Ecológicas da Universidade de São Paulo, foi a nº 6.579, outubro de 2014, que cita os seguintes membros:

- Prof. Dr. Marcelo de Andrade Roméro, Superintendente de Gestão Ambiental, na qualidade de Presidente;
- Prof. Dr. Arlindo Philippi Júnior, Prefeito do Campus USP da Capital;

- Prof. Dr. Fernando Seixas, Prefeito do Campus USP “Luiz de Queiroz”;
- Prof. Dr. Flávio Vieira Meirelles, Prefeito do Campus USP de Pirassununga;
- Prof. Dr. Osvaldo Luiz Bezzon, Prefeito do Campus USP de Ribeirão Preto;
- Prof. Dr. Marco Henrique Terra, Prefeito do Campus USP de São Carlos;
- Sr. Sylvio Ballerini, representante do Campus USP de Lorena;
- Prof. Dr. Marcos Domingos Siqueira Tavares, Diretor do Museu de Zoologia;
- Profa. Dra. Maria do Carmo Calijuri, docente da Escola de Engenharia de São Carlos;
- Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues, docente da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”;
- Profa. Dra. Patrícia Faga Iglecias Lemos, docente da Faculdade de Direito;
- Profa. Dra. Katia Maria Paschoaletto Micchi de Barros Ferraz, docente da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”;
- Profa. Dra. Roberta Consentino Kronka Mülfarth, Assessora Técnica da Superintendência de Gestão Ambiental;
- Prof. Dr. Miguel Cooper, Assessor Técnico da Superintendência de Gestão Ambiental;
- Prof. Dr. Victor Eduardo Lima Ranieri, Assessor Técnico da Superintendência de Gestão Ambiental;
- Dra. Clara Marisa Zorigian, Assessora Técnica da Superintendência de Gestão Ambiental.

Percebe-se pela lista acima que há inclusão dos prefeitos dos campus e de docentes de áreas diversas, sendo uma das dificuldades enfrentadas pelas instituições na elaboração e consolidação de decisões, a constante mudança nos membros do Conselho Gestor, fazendo com que a elaboração dos planos e tomadas de decisões sejam um processo muito mais lento.

#### 4.4 Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas

Dentre os objetivos da Política Temática em questão são citados a necessidade de elaboração de parâmetros para a identificação de potencialidade para criação e implantação de projetos e programas de desenvolvimento das áreas verdes e reservas ecológicas (Inciso V), a identificação das áreas degradadas e com potencial paisagístico ambiental para implementação de projetos de recuperação, restauração, renaturalização e conservação (Inciso VI) e a avaliação da sustentabilidade considerando os preceitos de conforto ambiental, proteção da biodiversidade, permeabilidade da paisagem, permeabilidade do solo e proteção dos recursos hídricos (Inciso III).

Para que seja possível a elaboração de parâmetros que atendam a esses três objetivos, é fundamental a elaboração de pesquisa sobre o assunto, a fim de detalhar a situação do campus em questão, realizando o levantamento de dados, potencialidade e fragilidades presentes. Desse modo, abaixo, está explicitado a Tabela de Quiroga para este indicador.

**Tabela 31 - Ficha de Quiroga: Indicador de Pesquisas e/ou projetos de extensão relacionados à temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.**

<b>Nome do indicador</b>	<b>Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas</b>
Descrição curta do indicador	O indicador tem por finalidade quantificar de forma numérica as pesquisas e projetos de extensão relacionados às áreas verdes e reservas ecológicas, podendo abranger assuntos como gestão, desenvolvimento, monitoramento, recuperação, restauração e conservação dessas áreas.
Relevância ou pertinência do indicador	O desenvolvimento de pesquisas e projetos permite a coleta de informações, difusão da importância do tema, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias de manejo dessas áreas. Os projetos têm papel fundamental na transmissão do conhecimento, formando multiplicadores do conhecimento.
Alcance (o que mede o indicador)	Mede se estão sendo desenvolvidos ou não trabalhos relacionados às áreas verdes e reservas ecológicas e o nível de crescimento ano a ano de pesquisas e projetos voltados às Áreas Verdes.
Limitações (o que não mede o indicador)	O indicador não diz os temas abordados, se estes estudos foram implementados de alguma maneira e nem se são eficientes e bem elaborados.
Fórmula do Indicador	Quantidade de pesquisa e/ou projetos de extensão = número
Definição das variáveis que compõem o indicador	Variável numérica
Cobertura ou Escala do indicador	Institucional
Fonte dos dados	Biblioteca digital da USP e CNPQ

Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Não disponível
Periodicidade dos Dados	-
Período temporal atualmente disponível	-
Periodicidade de atualização do indicador	Acredita-se que a atualização seja feita instantaneamente, uma vez que é realizado de forma digital. Mas sugere-se que haja divulgação desses dados com periodicidade anual.
Requisitos de coordenação inter-institucionais para que fluam os dados	Não se aplica
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	Capítulo II dos Objetivos da Política de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, Artigo 7º, Incisos III, V e VI.
Relevância para a Tomada de Decisões	Relevante em direcionamento de verbas, na construção e planejamento de utilização das áreas dentro do campus (Plano Diretor) e na difusão do assunto para a comunidade interna e externa.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	-
Tabela de dados	-

Os dados deveriam ser de fácil acesso na plataforma digital, tanto da biblioteca da USP quanto do CNPQ, contudo, estes não são realizados de forma adequada. A única informação adquirida pelo grupo em relação à números, é oriundo do Jornal do Campus USP (2012), onde descreve-se que até 2011, segundo um levantamento realizado, haviam sido publicados mais de 120 projetos realizados sobre Reserva Florestal, não deixando claro se este dado referia-se a todos os campi pertencentes a USP.

## Capítulo IV

### Apresentação dos Resultados, Conclusões e Recomendações

## CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O último capítulo do trabalho dedica-se a apresentação dos resultados obtidos ao longo de um semestre de trabalho, incluindo os resultados alcançados e as discussões realizadas em cada etapa. Ademais, são apresentados os Resultados Finais, onde todos os indicadores desenvolvidos, revisados e consolidados para as diferentes Políticas Temáticas, através do modelo STARS, são reunidos.

Por fim, explicita-se as conclusões e recomendações realizadas pelo grupo do modelo STARS como um todo e pelo grupo da Política Temática de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas.

### 1. OFICINA

Com o propósito de fechar o trabalho e realizar uma ligação com o objetivo do Capítulo 1, o qual ansiava pela escolha de um modelo de indicadores de sustentabilidade que se adequassem à Política Ambiental da USP que permitisse monitorar a sustentabilidade da instituição, realizou-se uma oficina de discussão entre os grupos referentes ao modelo STARS.

Na primeira etapa do processo de discussão, reuniu-se os indicadores elaborados por cada grupo, cada qual em sua Política Temática, estes estão sintetizados nas tabelas, a seguir.

**Tabela 32 – Conjunto de indicadores propostos pelos grupos referentes ao Modelo STARS para as políticas temáticas da USP.**

	Operacional	Acadêmico	Planejamento	Engajamento
<b>Água e efluentes</b>	Consumo de água per capita (m <sup>3</sup> /usuário/dia)	-	-	-
	Taxa de efluente tratado (%)			
<b>Administração</b>	-	-	-	-
<b>Áreas Verdes</b>	Área de cobertura vegetal/ Área total (%)			
	Área de reservas ecológicas/ Área de APP (%)			
	Projetos de pesquisa e extensão relacionados às Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidades)	-	-	-
	Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas			

<b>Edificações</b>	Registro de consumo mensal de água e energia das edificações	Existência de disciplinas relacionadas a edificações sustentáveis	Existência de programas de conscientização dos funcionários e usuários das edificações	-
<b>Educação Ambiental</b>	Nº de panfletos em um prédio por visitante, com a finalidade de educação ambiental, visando temas diversos	Nº de bolsas oferecidas para projetos em parceria entre o USP recicla e as Unidades/docentes do campus	Existência de um plano de educação ambiental e uma comissão/escritório responsável pela coordenação de um plano de educação ambiental	Nº de calouros presentes na palestra de apresentação do USP recicla

Tabela 33 - Conjunto de indicadores propostos pelos grupos referentes ao Modelo STARS para as políticas temáticas da USP (continuação).

	Operacional	Acadêmico	Planejamento	Engajamento
<b>Emissões</b>	-	-	-	-
<b>Energia</b>	Consumo anual de energia por área (kWh/m <sup>2</sup> )	-	-	-
	Consumo de energia por usuário (kWh/pessoa)			
<b>Gestão de fauna</b>	-	-	-	-
<b>Mobilidade</b>	Acessibilidade universal (adm)	-	-	-
	Aspecto ambiental (adm)			
	Infraestrutura (adm)			
<b>Uso e Ocupação Territorial</b>	-	-	-	-
<b>Resíduos Sólidos</b>	Peso de resíduo gerados por método de destinação e disposição (toneladas/ano)	Relação entre número de pesquisas voltadas a resíduos sólidos por número de pesquisas no total (unid anual)	Quantia total de investimento voltadas a resíduos sólidos pela total do orçamento da universidade (% anual)	-
	Quantidade de resíduos reciclados ou tratados por laboratórios e oficinas/ Quantidade de resíduos sólidos gerados por laboratórios e oficinas			
	Quantidade de resíduos eletrônicos reciclados/ Quantidade de eletrônicos descartados			
	Quantidade de resíduos per capita			

Após o agrupamento do conjunto de indicadores levantados por cada grupo, discutiu-se acerca da quantidade de indicadores de cada tema, do desejo de adicionar ou retirar algum indicador, da integração entre os indicadores, da escala de comparabilidade dos dados e da tendência destes em escala temporal. Os resultados obtidos na oficina estão explicitados no item 2, a seguir, em conjunto com uma síntese dos resultados obtidos no trabalho até o presente momento.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira etapa do trabalho, através da revisão bibliográfica realizada acerca dos modelos de indicadores existentes e do debate proporcionado pela Oficina de avaliação dos modelos, o grupo optou pelo modelo STARS para utilizar como base para a elaboração dos indicadores de sustentabilidade. O modelo é altamente adequado para ser aplicado em universidades, possuindo dimensões específicas para englobar aspectos existentes nas Instituições de Ensino Superior, destacam-se, nesse sentido, as dimensões Acadêmica e Administração/Planejamento. Nesse sentido, a Política destaca a importância da educação na contribuição para o processo de uma instituição mais sustentável, de modo, a preconizar o fomento à produção de conhecimentos na área, o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e o incentivo à utilização e aplicação dos conhecimentos produzidos. Deste modo, se torna evidente o papel e a importância da dimensão Acadêmica no sistema de gestão e monitoramento ambiental da universidade.

Além disso, o modelo apresenta flexibilidade em sua aplicação e já está possui 751 instituições de todo o mundo registradas, com um histórico de grande crescimento neste número nos últimos anos. Todos os dados e pontuação das universidades são divulgados abertamente no sistema, possibilitando comparações e incentivando melhorias.

A partir do modelo e dos objetivos e princípios da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, foram elaborados 10 indicadores para proporcionar a avaliação e análise das ações e medidas implantadas para alcançar o estabelecido pela Política. Os primeiros indicadores desenvolvidos passaram por um processo de avaliação e melhoria contínua. Após discussão do grupo de trabalho e reflexão dos resultados da Oficina, realizada com o outro grupo que estava estudando a mesma Política com a adoção do Green Metrics, o grupo optou por não excluir nenhum indicador anteriormente proposto, mas revisá-los e melhorá-los, para que haja maior clareza no entendimento da proposta do indicador.

Assim, os indicadores passaram por um processo de refinamento, onde foram criteriosamente avaliados segundo a sua importância e complexidade, relacionando esta complexidade com a especificidade ou amadurecimento do indicador. Ao final, desse processo obteve-se os indicadores finais do sistema desenvolvido, seguindo o modelo

STARS, para a Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas. Esses indicadores estão expostos na Tabela 26.

A tabela a seguir demonstra a evolução dos indicadores. Os indicadores sem destaque foram selecionados para serem implantados, em função de sua grande importância e facilidade de mensuração. Os indicadores nos quadros em vermelho foram retirados do sistema. Os indicadores reunidos por bordas em vermelho foram unidos em um só indicador. Os indicadores em itálico e em quadro azul claro foram definidos como Indicadores de Segundo Momento, ou seja, foi sugerido que sua implantação seja realizada após um período de experiências com os Indicadores de Primeiro Momento. Os indicadores em laranja foram adaptados e entraram como Indicadores de Segundo Momento. O indicador precedido pelo símbolo “+” foi adicionado ao sistema.

**Tabela 34 - Atualização dos indicadores desde a sua elaboração até a consolidação.**

<b>INDICADORES PROPOSTOS</b>
Área de cobertura vegetal/ Área total (%)
Área de reservas ecológicas/ Área de APP's, e outras unidades de proteção previstos em lei (%)
Conectividade da paisagem do campus (%)
<i>Áreas degradadas recuperada/ Áreas totais degradadas (%)</i>
Existência de programas de educação ambiental para a comunidade interna e externa, desenvolvidos por grupos de extensão, pesquisadores ou administração do campus (unidade)
Projetos de pesquisa ou extensão sobre gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidade)
Projetos de pesquisa ou extensão sobre recuperação e restauração das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas (unidade)
Quantia total no investimento em programas e projetos de gestão, desenvolvimento e monitoramento das Áreas Verdes e Reservas Ecológicas englobados pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano)
Quantia total no investimento em projetos de recuperação e restauração de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas pelo Plano de Gestão das Reservas Ecológicas da USP (R\$/ano) (R\$/ano)
+ Existência do Plano de Manejo de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas
<i>Áreas Verdes em potencial ou planejadas/ Área total (%)</i>

Por fim, na Oficina final para elaboração de um sistema de indicadores único para o modelo STARS, optou-se pela não agregação e descarte de nenhum dos indicadores levantados, em debate, percebeu-se que a maioria dos grupos reduziram significativamente a quantidade de indicadores propostos na primeira etapa do trabalho, isso se deu devido ao amadurecimento dos grupos durante a elaboração dos trabalhos, percebendo que a Universidade de São Paulo ainda se encontra em um estágio inicial de

consolidação da sua Política de Sustentabilidade. Nesse sentido, assim como já citado anteriormente, não seria de grande valia a proposição de indicadores com grande nível de detalhamento de informações, uma vez que não haveria dados disponíveis para alimentá-los. Assim como este grupo, referente a política temática de áreas verdes, muitos dos outros grupos propuseram cenários de indicadores de acordo com a evolução na universidade, no quesito de maior consolidação e implementação da Política de Sustentabilidade.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, foi possível verificar alguns pontos que merecem atenção. Nesse sentido, sugere-se a revisão dos objetivos da Política Ambiental de Áreas Verdes e Reservas Ecológicas, de modo que, os objetivos possam oferecer respaldo aos princípios e que tragam os objetivos últimos desejados para serem alcançados através do planejamento e implantação dos instrumentos.

Ademais, diante da complexidade do tema de Áreas Verdes, se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas e estudos acerca do tema e de parcerias para possibilitar a consolidação de um conceito a ser adotado e de metas adequadas a serem atingidas. Deste modo, sugere-se que as unidades tomem a iniciativa e iniciem o diálogo e a organização para viabilizar e começar um estudo, em conjunto, aprofundado sobre a temática de Áreas Verdes em cada município. E assim, aprimorar o indicador de Área de Cobertura Vegetal/Área total até que ele possa se tornar Áreas Verdes/Área total, possuindo metas bem definidas e metodologias de cálculo padronizadas.

Além disso, durante a coleta de dados foi apresentada uma dificuldade por parte da gestão do campus, que indicou que as Normas Internas da Universidade não determinam claramente quais são as competências e atribuições de cada agente envolvido (Unidade/Órgão/Conselho/Comissão), ocorrendo sobreposição de funções, que acabam por causar, em alguns casos, conflitos e contradições de informações. Assim, com a implementação da Política Ambiental da USP, as Normas Internas devem ser revisadas e estruturadas em Planos, Programas e Projetos, delimitando e explicitando as competências e atribuições de cada agente, de forma a não ocorrer ambiguidade de interpretação.

Por fim, ainda que o modelo de trabalho escolhido, STARS, tenha como principal intuito a comparação entre universidades, discutiu-se a dificuldade para realização dessa

comparação, uma vez que há grande heterogeneidade entre campus de uma mesma instituição, bem como instituições distintas, ainda mais quando em países diferentes. Exemplificando, tem-se o Campus USP de Pirassununga que possui muitas áreas de pasto, estas são quantificadas como cobertura vegetal, desse modo, o campus estaria melhor posicionado em relação aos outros campi da USP neste quesito, mesmo que esta forma de vegetação não seja classificada como áreas verdes na Política Temática referente. Esta peculiaridade de cada campus torna laborioso a criação de um sistema de indicadores único, que sirva de comparação de sustentabilidade entre as instituições. A saída para esta heterogeneidade seria a elaboração de índices para cada política, de forma que englobassem as variáveis consideradas importantes de cada tema, contudo, ponderou-se, que a criação de índices promove a sintetização e posterior perda de informações importantes, tornando o tema sustentabilidade algo simplório e abordado apenas superficialmente, este aspecto, fez com que não se optasse por essa alternativa.

Referente a esta dificuldade, tem-se ainda as dimensões do modelo escolhido, que são alimentadas com alguns indicadores obrigatórios, que foram utilizados pelos grupos, mas houve também a elaboração e proposição de novos indicadores que atendessem aos objetivos das políticas. O modelo STARS não foi utilizado em sua íntegra, houve uma adaptação do modelo, com a criação de indicadores fora dos que já estavam propostos. Dessa forma, não se conseguiu definir uma maneira de promover a comparação entre instituições, devido a essa heterogeneidade e diferença de indicadores criados para cada instituição, levantando o questionamento se o modelo STARS seria o ideal para o objetivo do trabalho, assim como acertado no início. Na temática de áreas verdes, essa discrepância entre os indicadores propostos se torna ainda maior, devido a não existência de indicadores obrigatórios no modelo para esta temática, fazendo com que cada instituição elabore seu próprio conjunto de indicadores.

Em função dos aspectos levantados acima e da não inclusão de todas as políticas temáticas na elaboração do sistema de indicadores gerais, faltando grupos que abordassem os temas de administração, emissões, gestão de fauna e uso e ocupação territorial, decidiu-se conjuntamente que a comparação da evolução da sustentabilidade seria melhor realizada de forma temporal, dentro da própria instituição e não a comparação entre universidades.

## REFERÊNCIAS

AASHE - ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SUSTAINABILITY IN HIGHER EDUCATION. STARS Institutions – STARS Dashboard. Disponível em: <<https://stars.aashe.org/institutions/data-displays/dashboard/>>. Acessado em 04/03/2016.

AASHE - ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SUSTAINABILITY IN HIGHER EDUCATION. STARS Institutions – STARS Participants & Reports. Disponível em: <<https://stars.aashe.org/institutions/participants-and-reports/>>. Acessado em 04/03/2016.

AASHE - ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SUSTAINABILITY IN HIGHER EDUCATION. STARS Technical Manual – Version 2.1, 2016. Disponível em: <[http://www.aashe.org/files/documents/STARS/stars\\_2.1\\_technical\\_manual.pdf](http://www.aashe.org/files/documents/STARS/stars_2.1_technical_manual.pdf)>. Acessado em 04/03/2016.

AON HEWITT: Tendências globais de engajamento dos funcionários 2013. Consultoria: Performande, Talent & Rewards. 2013. Disponível em: <[http://www.aon.com/brasil/consulting/anexos/2013\\_Tendencias%20globais%20de%20engajamento.pdf](http://www.aon.com/brasil/consulting/anexos/2013_Tendencias%20globais%20de%20engajamento.pdf)>. Acessado em 01/05/2016.

ARRETICHE, M. Uma Contribuição para fazermos Avaliações menos Ingênuas. In: BARREIRA, M. N.; CARVALHO, M. C. B. Tendências e Perspectivas na Avaliação de Políticas e Programas Sociais. São Paulo: IEE/PUC, 2001.

BAPTISTA, M. V., BAPTISTA, M. V., Planejamento: Introdução à Metodologia do Planejamento Social, São Paulo, São Paulo: Ed. Moraes, 1981.

BAPTISTA, M. V., Planejamento Social: intencionalidade e instrumentação, 2 ed., São Paulo: Ed. Veras, 2007.

BARGOS, D. C.; MATIAS, L. F. Áreas Verdes Urbanas: um estudo de Revisão e Proposta Conceitual. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Piracicaba-SP: v.6, n.3, p.172-188, 2011.

BINKOWSKI, G. Aderir à GRI é um investimento. 2008. Disponível em: <[http://www.acionista.com.br/sustentabilidade/150908\\_GRI\\_investimentos.htm](http://www.acionista.com.br/sustentabilidade/150908_GRI_investimentos.htm)>. Acessado em 04/03/2016.

BOLUND, P., & HUNHAMMAR, S. Ecosystem Services in urban areas. *Ecological economics*, 29, 293–301, 1999.

BRANDÃO, M. S.; MALHEIRO, T. F.; LEME, P. C. S. Indicadores de Sustentabilidade para a Gestão Ambiental Universitária: O Caso da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. In: Ambientalização nas Instituições de Educação Superior no Brasil: Caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: Editora Plural Ltda., 2014. p.62-82.

BRASIL. Lei nº de 12.651, de Maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acessado em 30/04/2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Indicadores Ambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema->

nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima/indicadores>. Acessado em 11/04/2016.

CARBONE, A. S. Gestão de áreas verdes no Município de São Paulo, SP – Brasil: ganhos e limites. 2000. 242p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

CARVALHO, J. A árvore no espaço urbano. Tese de Doutorado. Estudo da Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, UTAD, 2009.

CLARK, B.R. Sustaining Change in Universities: Continuities in Case Studies and Concepts. Tertiary Education and Management. The Netherlands: v. 9, n.2, 2003, p. 99-116.

COOPER, M.; MEIRA, A. M. de.; ARAÚJO, M. A.; SANCHES, A. C. S.; PINHEL, M. T. S. P.; KORTS, M. R. R. Sustentabilidade em Campus Universitário: Experiência do Plano Diretor Socioambiental Participativo – Campus Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo. In: Ambientalização nas Instituições de Educação Superior no Brasil: Caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: Editora Plural Ltda., 2014. p.83-95.

ELIAS, T. Quantificação dos Espaços Verdes Urbanos no Aglomerado de Algés-Miraflores. Relatório do final de curso de Arquitetura Paisagista. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 1997.

FOREST RESEARCH. Benefits of green infrastructure. Report by Forest Research. Forest Research, Farnham, 2010. Disponível em: <[http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp\\_benefits\\_of\\_green\\_infrastructure.pdf/\\$file/urgp\\_benefits\\_of\\_green\\_infrastructure.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/urgp_benefits_of_green_infrastructure.pdf/$file/urgp_benefits_of_green_infrastructure.pdf)>. Consultado em 15/04/2016.

GERS – Global Reporting Initiative. Diretrizes para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade: G3 Reporting Guidelines. Version 3.0. 2007.

GRI – Global Reporting Initiative. 2012. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org>>. Acessado em 04/03/2016.

GUZZO, P. Estudos dos espaços livres de uso público e da cobertura vegetal em área urbana da cidade de Ribeirão Preto/ SP. 1999. 106f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1999.

Jornal do Campus. 2012. Disponível em: <<http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2012/06/novas-reservas-ambientais-da-usp-serao-mapeadas-a-partir-de-julho/>>. Acesso 07/06/16.

KITCHELL, R. E., Planejamento: um sistema para ação, Revista de Administração Pública, v. 1, n. 1, p. 75-101, 1967.

KRAEMER, M. E. P. A universidade do século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa, vol.3, nº 2, 2004.

KRAEMER, M. E. P. A. Responsabilidade social: uma alavanca para a sustentabilidade. Revista Pensar Contábil – Responsabilidade Social e Ambiental. Conselho Regional de Contabilidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, ano III, n.9, 2000.

LEGITIMUS, Relações Governamentais e Institucionais. GRI. Disponível em: <<http://www.legitimus.com.br/index.php/content/view/265/GRI.html>>. Acessado em 04/03/2016.

LEITE, E. B.; SOUZA, T. M. F. de; FREITAS, J. M. F.; ANDRADE, M. A.; PEREIRA, L. de A.; PUC Minas Sustentável: Plano de Sustentabilidade Ambiental. In: Ambientalização nas Instituições de Educação Superior no Brasil: Caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: Editora Plural Ltda., 2014. p.47-61.

LOBODA, C. R. ANGELIS, B. Áreas Verdes Públicas Urbanas: conceitos, usos e funções. *Ambiência – Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*. Guarapuava, PR. V.1 n.1, p. 125-139. 2005.

MOREIRA, F. B.; LUCCHESI, G. P.; TULLIO, J. S. Di; Plano de Gestão do Sistema de Áreas Verdes para a Área I do Campus São Carlos da Universidade de São Paulo em São Carlos. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2014.

MORERO, A. M.; SANTOS, R. F. dos; FIDALGO, E. C. C. Planejamento Ambiental de Áreas Verdes: Estudo de caso em Campinas - SP. *Revista Inst. Flor.*, São Paulo, v. 19, n.1, p. 19-30, jun 2007.

Normas USP – Disponível em: <<http://www.leginf.usp.br/>>. Acesso 07/06/16.

NUCCI, J. C.; BUCCHERI FILHO, A. T. Espaços livres, Áreas Verdes e Cobertura Vegetal no Bairro Alto da XV, Curitiba/PR. *Revista do Departamento de Geografia – 18* (2006), p.48-59.

OLIVEIRA, A. M. M. Definição de um modelo de Indicadores Ambientais, baseados na Global Reporting Initiative, para empresas do Sector Terciário: O caso de estudo da Prosegur. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental. Universidade de Lisboa. 2012.

PASINATO, J.; BRIÃO, V. B. Construção de Indicadores para relatório de sustentabilidade de uma instituição de ensino superior. *Revista CIATEC – UPF*, vol.6 (1), p.p.48-64, 2014.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Metodologia para Elaboração de Relatório GEO Cidades. Manual de aplicação. Rio de Janeiro. V. 2. 2004.

RUSCHEINSKY, A.; GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L.; LEME, P. C. S.; RANIERI, V. E. L.; DELITTI, W. B. C. Ambientalização nas Instituições de Educação Superior no Brasil: Caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, Editora Plural Ltda., 2014.

SALGADO, M. F. M. A. Desenvolvimento de programa de gestão ambiental para Instituições de Ensino Superior. Estudo de caso: Instituto Esperança de Ensino Superior. Niterói, 2006. 144 f. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Gestão - UFF, Fac. de Administração.

SILVA, S. S. F. da.; SANTOS, J. G.; CÂNDIDO, G. A.; RAMALHO, A. M. C. Indicador de Sustentabilidade Pressão-Estado-Impacto-Resposta no Diagnóstico do Cenário Sócio Ambiental resultante dos Resíduos Sólidos Urbanos em Cuité, PB. *REUNIR - Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade*, v.2, n. 3, p.76-93. 2012.

Sociedade Brasileira de Arborização Urbana- SBAU. Carta a Londrina e Ibiporã. *Boletim Informativo*. v.3, n.5, 1996. p. 3.

SUKOPP, H.; WERNER, P. *Naturaleza en las ciudades*. Madrid, 1991.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L.; *A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário*. *Revista Gestão & Produção*. v. 13, n.3, p.505 – 515, 2006.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L.; *A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário*. *Revista Gestão & Produção*. v. 13, n.3, p.505 – 515, 2006.

URBAN, D. I.; SHUGART, H. H. *Avian Demography in mosaic landscapes: modeling paradigm and preliminary*. In: VERNER, M.L.; MORRISSON, M. L.; RALPH, C. J. *Wild life 2000 – Modeling habitat relationships of terrestrial vertebrates*. The University of Wisconsin Press, p. 273-279, 1986.

USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Política Ambiental da Universidade de São Paulo*. 2015.

VIEGAS, S. de F. da S.; CABRAL, E. R. *Práticas de Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior: Evidências de Mudanças na Gestão Organizacional*. *Revista Gestão Universitária na América Latina* – v.8, n.1, p.236-259. Florianópolis, 2015.