

MOBILIDADE URBANA

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Kimberly Bernardo de Oliveira
Liliane Folli Trindade



~ São Carlos ~
Junho, 2016

O presente trabalho realizado durante a disciplina SHS0382 – Sustentabilidade e Gestão Ambiental buscou a escolha de um modelo de indicadores assim como a criação de indicadores específicos. Estes deveriam ser aplicados para avaliação dos objetivos da Política Ambiental da USP assim como das 12 Políticas Ambientais Temáticas da mesma Universidade. Assim, efetuou-se um estudo de diversos tipos de indicadores a fim de encontrar aquele que melhor se adequava ao comportamento da Universidade de São Paulo e sua variedade de *Campi* Universitários. Após uma oficina, foi decidido manter tanto o modelo do *Green Metrics* quanto do STARS, os quais trabalhariam em paralelo. Assim, divididos em duplas, os alunos escolheram diferentes temáticas para trabalhar e criar indicadores mais específicos. Discussões em sala permitiram avaliar a qualidade dos indicadores sendo assim selecionados aqueles que se manteriam ou sairiam. Por fim, os alunos reuniram todos os indicadores, verificando aqueles que contemplavam mais de uma política.

Resumo Executivo	2
Sumário	3
Introdução.....	5
Caracterização do objeto	9
Objetivos	13
Metodologia.....	15
Etapa 1	15
Modelos de Indicadores.....	15
Oficina 1	17
Etapa 2	21
Política Temática: Mobilidade.....	21
Etapa 3	23
Oficina 2 – Avaliação dos Indicadores.....	23
Oficina 2: Avaliação dos indicadores	23
Etapa 4.....	25
Oficina 3 – Indicadores Finais	25
Resultados e Discussão	27
Etapa 1	27
Modelo escolhido.....	27
Oficina 1	31
Etapa 2	31
Indicadores para a Política de Mobilidade.....	31
Critérios de avaliação dos indicadores.....	37
Etapa 3	38
Oficina 2 – Avaliação dos Indicadores.....	38
Ficha de Quiroga	40
Resultado dos indicadores escolhidos	48
Etapa 4	49
Oficina 3 – Indicadores Finais	49
Considerações Finais.....	52
Referências Bibliográficas	54

Introdução



De acordo com Silva e Marcomin (2007) as universidades tem um grande papel na formação daqueles que futuramente ocuparão os cargos de grande valor nas instituições, sejam estas públicas ou privadas. Logo, é extremamente importante que essas se posicionem dentro da temática de meio ambiente e sustentabilidade a fim de criar uma consciência ambiental nos futuros profissionais que serão formados (MARCOMIN E SILVA, 2009). Dentro deste contexto insere-se a questão de ambientalização das Instituições de Ensino Superior (IES) onde se busca implantar a dimensão ambiental dentro das temáticas já existentes nas Universidades como pesquisa, ensino e extensão, esperando que assim seja possível o desenvolvimento de práticas sustentáveis. Acredita-se que com o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis nas diferentes vertentes da vida universitária seja possível criar uma Universidade mais responsável em termos ambientais, e comprometida com a sociedade no geral. Assim, é interessante que haja um monitoramento das questões relativas à sustentabilidade dentro dessas Instituições. Uma das maneiras de se efetuar este monitoramento é por meio da aplicação de indicadores de Sustentabilidade. Estes já são amplamente utilizados em Universidades do exterior como a Universidade de Chicago, Universidade de Stanford e Universidade de Yale, entretanto, sua aplicabilidade ainda é baixa em território nacional.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (s.d.), os indicadores são formas de se analisar qualitativamente ou quantitativamente informações, sendo muito utilizados como ferramenta de avaliação para facilitar processos de decisão. Os indicadores são, portanto, entendidos como variáveis representativas para quem os está interpretando. De maneira geral, os indicadores podem ser de diversos tipos como de gestão, de processos, econômicos, de desempenho, de sustentabilidade, entre outros.

Os indicadores de sustentabilidade ou relativos às temáticas ambientais são entendidos como representativos de informações referentes a um certo acontecimento urbano ou ambiental sendo portanto capazes de sinalizar aos tomadores de decisão esse acontecimento (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013). Segundo Tayra & Ribeiro (2006) é importante que nos indicadores de sustentabilidade sejam levados em consideração elementos econômicos, políticos, sociais e ambientais. Dentro desse contexto, torna-se importante a utilização de modelos de indicadores para facilitar a organização e interpretação dos dados. De modo geral, o Portal da Educação (2013) propõe que os sistemas de indicadores sejam baseados nos seguintes princípios:

- Comparabilidade: Os indicadores devem ser passíveis de comparação para que assim seja avaliado o desempenho ambiental;
- Equilíbrio: Os indicadores devem ser capazes de diferenciar áreas com mau desempenho ambiental daquelas que possuem bom desempenho;
- Continuidade: Os indicadores devem ser estabelecidos a partir de critérios semelhantes com unidades comparáveis;
- Temporalidade: Os indicadores devem ser atualizados regularmente a fim de permitir ações necessárias;
- Clareza: Os indicadores devem ser claros e de fácil interpretação.

Assim, o presente trabalho buscará, em quatro etapas distintas, definir o melhor modelo de indicadores de sustentabilidade para ser implementado em todos os Campi da USP assim como criar indicadores a fim de se avaliar os objetivos descritos na Política Ambiental da USP e na Política Ambiental Temática.

A primeira etapa do trabalho contará com uma oficina expositiva em que serão discutidos diversos modelos de indicadores já em operação a fim de servirem como base de estudo para a escolha do mais

adequado. A partir da escolha deste modelo, serão elaborados alguns indicadores a serem aplicados para verificação dos objetivos da Política Ambiental da USP.

Após a escolha do melhor modelo de indicador, na etapa 2, será efetuada a seleção da Política Ambiental Temática a ser avaliada e a criação de indicadores mais específicos para atender especialmente aos objetivos desta Política.

Na terceira etapa, ocorrerá uma avaliação detalhada dos indicadores criados a fim de selecionar aqueles que melhor se adequam ao contexto da Universidade em análise.

Por fim, na quarta e última etapa, os indicadores das Políticas Temáticas selecionados serão comparados com os indicadores criados para as demais Políticas Temáticas a fim de se verificar aqueles que se interseccionam.

Caracterização do objeto



Caracterização do objeto

A fim de ampliar sua importância em rankings internacionais e ser referência nacional em sustentabilidade, a Universidade de São Paulo vem buscando planejar, desenvolver e aplicar projetos que contribuam para ações sustentáveis mais efetivas tanto dentro de seus domínios quanto fora. No Campus da Capital, por exemplo, é observado a existência do Programa Campus Sustentável que objetiva promover uma gestão estratégica e sustentável do Campus por meio de projetos como gestão territorial das águas, gestão eficiente de energia, gestão de áreas verdes, entre outros. Nos demais Campus é possível observar a implementação de projetos deflagrados por Programas como o USP Recicla como o de minimização de resíduos gerados pelos restaurantes universitários, reciclagem de material e fornecimento de canecas para os alunos ingressados. Além dos Programas existentes, foi elaborada também uma Política ambiental a fim de guiar ações nos diversos Campus da Universidade.

A Política Ambiental da Universidade de São Paulo tem como função servir de orientadora para as ações socioambientais da Universidade, viabilizar o cumprimento das políticas relativas à educação ambiental, exprimir a importância de uma gestão ambiental eficiente a fim de contribuir para gerenciamento, monitoramento, conservação e uso racional dos seus recursos naturais, além de servir como exemplo para a comunidade universitária e a sociedade para a aplicação de princípios de sustentabilidade. Desse modo, a Política Ambiental da USP está fundamentada nos seguintes princípios:

I - a prevenção e a precaução;

II - a atuação responsável no desenvolvimento das atividades da Universidade;

III - a visão sistêmica que considere as dimensões ambiental, social, cultural, política, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - a sustentabilidade ambiental;

V - a transparência e a participação social;

VI - o acesso à informação e a divulgação pública dos dados e informações ambientais;

VII - a efetiva participação da comunidade da USP na adoção da Política Ambiental da Universidade de São Paulo, no Plano de Gestão Ambiental e na elaboração e implementação dos Planos Diretores Ambientais para os campus da USP e dos Programas Ambientais;

VIII - a compatibilização entre o fornecimento de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

IX - a cooperação técnica e financeira entre as Unidades e órgãos da USP e as diferentes esferas do poder público, as instituições de pesquisa, o setor privado e demais segmentos da sociedade, visando à gestão e educação ambiental;

X - a priorização e valorização do conhecimento produzido e existente na Universidade;

XI - a transversalidade da educação ambiental nas políticas ambientais temáticas;

XII - a interdisciplinaridade no trato das questões ambientais;

XIII - a responsabilidade compartilhada nas questões ambientais;

XIV - o respeito às diversidades locais e regionais;

XV - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XVI - a garantia da eficiência e eficácia da gestão e atuação responsável com a missão da Universidade;

XVII - valorizar e incentivar o uso e aplicação do conhecimento científico e tecnológico produzido pela USP na resolução de questões ambientais;

XVIII – a articulação de ações e iniciativas ambientais em todos os âmbitos da Universidade;

XIX- a razoabilidade e a proporcionalidade

Apresentando como objetivos:

I – proteger a saúde e a qualidade do meio ambiente;

II - adotar padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

III – adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

IV – promover a gestão ambiental integrada;

VI – promover a educação ambiental nas atividades da Universidade;

VII – implementar o sistema de gestão ambiental objeto desta Resolução;

VIII - desenvolver um sistema corporativo informatizado de gestão ambiental voltado para a melhoria ambiental dos campi.

IX - construir, implementar e avaliar a política ambiental da USP.

X – criar e implementar estruturas de governança para a gestão ambiental da Universidade.

Objetivos



Este relatório tem como objetivo a proposição de um modelo de indicador socioambiental assim como os próprios indicadores a fim de se monitorar a Política Ambiental da Universidade de São Paulo. Assim como a proposição de indicadores para os *campi* da USP, específicos para a Política Ambiental de Mobilidade Urbana. Ademais, serão apresentadas propostas de monitoramento dos indicadores criados após avaliação da viabilidade de aplicação. Por fim, serão explicitados os critérios que devem ser considerados para averiguar se o indicador está retratando uma situação positiva ou negativa, considerando legislações, normas da ABNT, entre outras referências, assim como os resultados dos indicadores conforme aplicação na área 1 do Campus da USP São Carlos.

Metodologia



Etapa 1

Modelos de Indicadores

Os modelos de indicadores ou os sistemas de indicadores surgiram como uma maneira de agrupar variáveis de modo que elas pudessem ser avaliadas em conjunto abrangendo todos os elementos necessários para uma atitude eficiente aos problemas relativos à sustentabilidade (TAYRA & RIBEIRO, 2006). Segundo Tayra & Ribeiro (2006), a construção desses modelos é estimulada por governos e órgãos internacionais o que resulta em uma boa aceitação. Entretanto, muitos desses sistemas de indicadores enfrentam problemas para a avaliação das informações devido à globalização e a facilidade de fluxo de produtos entre os países. Ainda assim, esses sistemas se mostram como uma das melhores opções para agrupar e analisar informações a fim de se tomar medidas preventivas ou ativas em relação ao fenômeno ambiental em análise.

Ao longo dos anos vários modelos foram criados, entre estes um dos mais populares é o dos sistemas de indicadores ambientais denominado de PER, sigla para Pressão-Estado-Resposta, sendo este amplamente utilizado quando se busca apresentar estatísticas e indicadores das áreas ambiental e de desenvolvimento sustentável (CARVALHO *et al*, 2008). O PER é um marco ordenador que trabalha com marcos referencias que possuem indicadores simples de componentes ambientais em que as estatísticas e os indicadores de cada tema são divididos em três categorias denominadas de Pressão, Estado e Resposta (MARTINEZ, 2004). Em que, na primeira categoria inserem-se os indicadores que demonstram as pressões exercidas pelas atividades humanas no meio ambiente. A segunda categoria refere-se aos indicadores que

ilustram as condições do meio ambiente seja quantitativamente ou qualitativamente. E por fim, a terceira inclui os indicadores que mostram a reação da sociedade à variação das condições ambientais.

Este modelo evoluiu para o PEIR, em que se inclui a questão do Impacto na avaliação, tendo assim as categorias: Pressão, Estado, Impacto e Resposta. A categoria de impacto engloba os indicadores que medem as consequências da degradação ambiental sobre a sociedade e seu entorno. Outro modelo derivado do PER e do PEIR é o FPIER em que se tem a componente F, representante da força motriz. A força motriz apresenta os indicadores relativos ao que está por trás das pressões, ou seja, as atividades humanas que geram os impactos no meio ambiente (CARVALHO *et al*, 2008).

Segundo Carvalho *et al* (2008), o PER e seus derivados tem como aspecto positivo o fato de apresentarem uma visão conjunta de vários componentes de uma problemática ambiental sendo uma abordagem muito interessante uma vez que facilita o diagnóstico do problema. Entretanto, tem como desvantagem o fato de induzir a geração de uma relação de causalidade linear, simplificando assim uma situação que é bem mais complexa do que aparenta. Assim, a adoção do PER e de suas variantes foi abandonada pela ONU alegando que estes não abordavam os aspectos centrais das políticas públicas.

Além desses, houve ainda o Modelo desenvolvido pela Agenda 21 que buscava o monitoramento dentro das dimensões sociais, econômicas, ambientais e institucionais com base em capítulos da agenda 21, indicadores de forças motrizes, de estado e de resposta.

Outro modelo de indicadores é o apresentado pelo Sistema de Acompanhamento Avaliação e Classificação em Sustentabilidade (STARS). Este é um programa para a promoção da

Sustentabilidade na Educação Superior (*Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education – AASHE*) que auxilia universidades na mensuração de seu desempenho no âmbito da sustentabilidade. Seu objetivo é envolver e reconhecer como as universidades norte americanas lidam com a questão da sustentabilidade e seu modelo permite compartilhar feedbacks, sugestões, lições aprendidas visando melhoria contínua do método. As dimensões avaliadas nesse sistema são âmbito acadêmico; engajamento; operações; planejamento e administração. Já a pontuação é realizada por meio de créditos, isto é, moedas bronze, prata, ouro ou platina que possuem diferentes pesos de acordo com a dimensão analisada.

Analogamente ao STARS existe ainda o *Green Metrics* o qual é uma metodologia cuja filosofia se baseia em três pilares – meio ambiente, economia e equidade. São selecionados critérios considerados importantes por universidades que possuem preocupação ambiental incluindo diversas categorias – meio ambiente, energia, resíduos, água, transporte, educação, entre outros -, sendo que cada um desses critérios possui uma pontuação. A análise dos dados é feita através de um questionário, que é utilizado como insumo para revisão contínua dos critérios e como interface para recebimento de comentários e sugestões.

Oficina 1

Modelos de Indicadores

Na semana antecedente à oficina, os alunos se dividiram em duplas e fizeram um levantamento dos modelos de indicadores de sustentabilidade existentes atualmente a fim de escolher o que achavam ser o mais ideal para aplicar em universidades com base em uma análise de prós e contras. Assim, 4 duplas optaram pelo *Green Metrics*, 2 duplas optaram pelo STARS, 3 duplas optaram pelo PEIR e 2 duplas optaram pelo PER.

No dia 13 de março de 2016 os alunos participaram de uma oficina com o intuito de escolher - em conjunto com o docente e monitores responsáveis - um modelo de indicadores de sustentabilidade que pudesse ser aplicado para avaliar sustentabilidade em universidades e, mais especificamente, que pudesse ser adequado à Política Ambiental da Universidade de São Paulo (USP) de acordo com o levantamento realizado previamente.

Tal atividade foi composta por três etapas:

1. As duplas de alunos foram divididas em 4 grandes grupos – *Green Metrics*, *STARS*, *PEIR* e *PER* – de acordo com a escolha realizada e entregue em aulas anteriores, ou seja, todas as duplas que optou pelo modelo *STARS* se reuniram em um grande grupo e assim por diante. O objetivo era discutir acerca dos prós e contras do modelo escolhido para sustentar a argumentação de defesa frente aos demais grupos nas etapas subsequentes. Para auxiliar na discussão o docente e monitores forneceram uma *Planilha de Critérios*. Para preencher, o grupo atribuiu notas de 1 a 10 para alguns critérios a fim de analisar se o modelo escolhido era conveniente e aplicável à universidades. Dentre os critérios gerais, foram analisados comparabilidade – facilidade em comparar a USP com outras universidades; baixa complexidade – facilidade de aplicação e coleta de dados e; utilização de recursos – requer recursos financeiros, humanos para ser aplicado. Em relação aos critérios específicos, verificou-se as dimensões do modelo – relação com a Política Ambiental da USP; os objetivos das políticas – relação com as dimensões do modelo; número de indicadores – viabilidade de coleta de dados. No fim, a planilha gerou uma nota geral calculada como a média de todas as notas parciais adotadas a cada critério.

2. Dos grupos reunidos foram escolhidos representantes para defender os modelos (Green Metrics, STARS, PEIR e PER) frente aos alunos, monitores e docente após discussões realizadas na etapa 1. O objetivo era que a sala entrasse em um consenso sobre qual seria o melhor modelo de indicadores para aplicar à Política Ambiental da USP. Para guiar a discussão, além dos argumentos também foram consultadas as notas atribuídas para cada modelo conforme a *Planilha de Critérios*. Não houve um consenso acerca do melhor modelo, porém dos quatro modelos iniciais, dois foram desclassificados, restando assim o *Green Metrics* e o STARS.

3. Os alunos que não tinham optado inicialmente pelos modelos selecionados na etapa 2 foram remanejados para que a sala ficasse dividida em apenas dois grupos, um referente ao STARS e outro ao *Green Metrics*. Assim, cada dupla teria a responsabilidade de criar indicadores para as Políticas Temáticas da USP.

Após a realização da Oficina 1 foi possível concluir que o limite de tempo estipulado foi um fator relevante, pois as atividades acabaram sendo realizadas de maneira incompleta nas três etapas e os grupos não tiveram oportunidade de discutir mais a fundo sobre os tópicos levantados. Além disso, os alunos levantaram dúvidas em relação ao funcionamento dos modelos, uma vez que nunca tinham tido contato com eles na prática, limitando mais ainda o tempo para enriquecer a discussão. Concluiu-se assim que ambos os fatores contribuíram para que os resultados não fossem atingidos da maneira esperada, ou seja, não foi escolhido apenas um modelo.

Política Ambiental da Universidade de São Paulo

Na semana posterior à discussão, as duplas relativas ao mesmo modelo se reuniram a fim de criar indicadores para a política geral da USP.

Para definir os indicadores referentes à Política Ambiental da USP, o grande grupo composto pelas duplas que optaram por utilizar o modelo do Green Metrics se reuniu e preencheu a *Planilha de Indicadores*, fornecida pelos monitores e docente da disciplina. Essa planilha continha três colunas – dimensões, indicadores e unidades de medição - para cada política temática da USP, que são – água e efluentes, energia, áreas verdes, edificações, emissões, mobilidade, resíduos sólidos, administração, educação ambiental, gestão de fauna e ocupação territorial.

Desse modo, verificou-se inicialmente os objetivos da Política Ambiental da USP conforme disposto abaixo:

I – proteger a saúde e a qualidade do meio ambiente;

II - adotar padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

III – adotar, desenvolver e aprimorar tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

IV – promover a gestão ambiental integrada;

VI – promover a educação ambiental nas atividades da Universidade;

VII – implementar o sistema de gestão ambiental objeto desta Resolução;

VIII - desenvolver um sistema corporativo informatizado de gestão ambiental voltado para a melhoria ambiental dos campi.

IX - construir, implementar e avaliar a política ambiental da USP.

X – criar e implementar estruturas de governança para a gestão ambiental da Universidade.

Posteriormente propôs-se indicadores que pudessem medir o alcance dos objetivos pretendidos. Concomitantemente, verificou-se também os indicadores propostos pelo *Green Metrics* para cada dimensão para que houvesse uma co-relação entre o modelo de indicadores adotado e os indicadores propostos pelos alunos. Vale ressaltar que, para algumas políticas temáticas foram retiradas algumas dimensões que não se aplicavam. Por exemplo, na Política de Água e Efluentes não há indicadores relacionados a resíduos sólidos, uma vez que os resíduos gerados nesse caso são apenas líquidos.

Etapa 2

Política Temática: Mobilidade

Analogamente ao que foi feito no item *Política Ambiental da Universidade de São Paulo*; para a criação de indicadores para a Política Temática de Mobilidade Urbana da USP, foi feita inicialmente uma análise dos objetivos específicos da política para assegurar que os indicadores estivessem relacionados. São eles:

I - permitir o acesso aos serviços e dependências dos campi e estimular a integração universitária;

II - proporcionar melhoria nas condições de conforto, segurança e saúde dos usuários dos campi no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;

III - melhorar a eficiência do sistema de mobilidade;

IV - promover ações para que, de modo confiável, ocorra integração dos meios de transporte onde e quando necessário;

V - promover a redução e a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nos campi;

VI - garantir os deslocamentos necessários ao cumprimento da missão tríplice da Universidade: ensino, pesquisa e extensão;

VII - prover infraestrutura que possibilite a opção consciente e economicamente viável, pelos usuários, dos meios de transporte definidos pela Universidade como mais adequados às suas diversas atividades; e

VIII - garantir e orientar a elaboração do Plano de Gerenciamento de Mobilidade e respectivo capítulo temático do plano diretor ambiental dos campi.

A partir dessa análise, verificou-se a dimensões-padrão do *Green Metrics* elencadas anteriormente para que os indicadores criados pudessem mensurar se a Universidade de São Paulo estava atingindo seus objetivos e ao mesmo tempo, atendendo aos requisitos pré-estabelecidos pelo modelo de indicadores escolhido. É importante evidenciar que, assim como para as políticas ambientais da USP, no caso da política temática de mobilidade urbana algumas dimensões também foram retiradas pois não se aplicavam. Por exemplo, a dimensão Água e Efluentes não possui indicadores que se relacionam com a forma de locomoção das pessoas pelo campus.

Avaliação dos Indicadores

A necessidade de verificar se os objetivos das Políticas Temáticas estão sendo corretamente contemplados pelas ações da Universidade gerou a necessidade de criar uma forma de avaliação eficaz dos indicadores. Assim, adotou-se o critério de satisfação ou insatisfação, ou seja, decidiu-se criar índices a partir dos quais os valores apresentados seriam considerados satisfatórios e portanto, o objetivo estaria sendo atendido. A forma de avaliação de cada indicador encontra-se disposta na Tabela 2 e a discussão na seção de Resultados e Discussão.

Etapa 3

Oficina 2 – Avaliação dos Indicadores

Durante a criação dos indicadores de sustentabilidade, tanto para a Política Ambiental da USP quanto para a Política Temática de Mobilidade Urbana, foi necessário entender qual a especificidade desejada para esse trabalho. Para isso, a dupla se embasou em planejamento para distinguir Plano, Programa e Projeto. Assim, foi observado em sala de aula que o plano é algo mais abrangente, enquanto o programa é um aprofundamento do plano, e o projeto uma sistematização que estabelece como e quais as ações de fato serão realizadas.

Considerando essas observações, verificou-se que os indicadores são mais gerais na Tabela 1 e vão ficando mais específicos na Tabela 2, sendo que nenhum deles tem um grau de especificidade muito elevado. Para suprir essa abrangência, foi criada uma coluna de *Componentes* na qual possui um detalhamento maior do indicador, isto é, quais componentes deveriam ser considerados quando o Plano passasse a ser um programa ou um projeto – ou seja, com indicadores mais específicos.

Além disso, é importante salientar que a mensuração dos indicadores criados não foi possível uma vez que estes dados não se encontravam disponíveis em bancos de dados oferecidos pela Universidade ou em relatórios de sustentabilidade gerados, desses modo, faz-se necessária atividades de campo para geração desses dados.

Oficina 2: Avaliação dos indicadores

Durante a oficina os grupos responsáveis pelas mesmas políticas de sustentabilidade se reuniram para discutir a efetividade dos indicadores criados. Esta reunião tinha como proposta

efetuar uma triagem dos indicadores e assim avaliar quais deveriam permanecer, serem retirados ou modificados para se tornarem mais efetivos. Os critérios discutidos foram:

- **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;
- **Relevante:** Politicamente relevantes para todos os participantes do sistema;
- **Viável:** Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação;
- **Suficiente:** Fornecer a medida certa da informação, ou seja, se os resultados representam ao que realmente o indicador foi proposto.
- **Oportuno:** Disponibilidade e temporalidade dos dados;
- **Apropriado em escala:** Apropriado aos diferentes usuários potenciais;
- **Medida física:** Balancear, na medida do possível, unidades físicas (tonelada de óleo, anos de vida saudável) e monetárias;
- **Preventivo e proativo:** Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para se poder agir)

Os indicadores foram avaliados recebendo notas de 1 a 9 para cada critério. Os critérios denominados como viável, suficiente e oportuno foram definidos como essenciais, desse modo, caso estes critérios recebessem nota inferior a 5, nota pré-estabelecida como mínima pelos alunos, o indicador era automaticamente descartado. Similarmente, se a nota média de todos os critérios fosse inferior a 5, o indicador era automaticamente considerado como inviável. Em alguns casos, no entanto, foi entendida a importância do indicador e de seus resultados para uma aplicação efetiva da política ambiental em análise ou da Política Ambiental geral da Universidade, sendo, portanto, sugerida algumas modificações em seu formato para que este se adequasse

melhor dentro dos critérios. Assim, as notas para os indicadores pré definidos estão apresentadas na tabela abaixo.

Etapa 4

Oficina 3 – Indicadores Finais

Na terceira oficina do projeto, os alunos relativos ao grupo do *Green Metrics* se reuniram para discutir os indicadores criados para as políticas temáticas e analisar quais indicadores atendiam aos objetivos de mais de uma temática. Embora muitos indicadores parecessem mensurar questões semelhantes, grande dificuldade foi encontrada pelos participantes ao analisar os critérios de avaliação. Muitos defenderam que deveria ser criado um método único com valores variando de 0 a 1 para facilitar a avaliação. Neste caso, mesmo os indicadores com critérios qualitativos deveriam ter seus resultados transformados para 0 ou 1. Por fim, decidiu-se que cada dupla manteria seus critérios de avaliação e que a equipe responsável por mensurá-los deveria se adaptar aos mesmos.

Resultados e Discussão



Etapa 1

Modelo escolhido

A partir do levantamento de dados feito pela dupla, esta optou por escolher o modelo do Green Metrics. O Green Metrics é uma metodologia de criação de indicadores cuja filosofia se baseia em três pilares – meio ambiente, economia e equidade. São selecionados critérios considerados importantes por universidades que possuem preocupação ambiental incluindo seis categorias principais, intituladas de dimensões – meio ambiente e infraestrutura, energia e mudanças climáticas, gestão de resíduos, gestão da água, transporte, educação. O objetivo dessa metodologia é verificar, através dos indicadores, como a universidade está lidando com as questões da sustentabilidade por meio de políticas, ações e comunicações.

Além disso, o modelo *Green Metrics* possui atualmente um ranking mundial de universidades, no qual é possível comparar as instituições de ensino de acordo com suas atitudes voltadas para a sustentabilidade dentro dos *campi*. Para isso, o modelo possui uma pontuação para cada dimensão – que será uma ponderação das pontuações de cada critério/indicador criado. A pontuação deve ser apresentada em formato numérico para que os dados sejam processados estatisticamente e seja passível de comparação.

A análise dos dados é feita através de um questionário, que possui indicadores-padrão para cada dimensão e pode ser utilizado como insumo para revisão contínua das atividades dentro da universidade. Nesse documento também é possível acrescentar comentários, críticas e sugestões acerca do modelo, de modo que as perguntas possam ser sempre revisadas e

melhoradas pelo time do *Green Metrics* – que é composto por acadêmicos das áreas de arquitetura e urbanismo; engenharia e sustentabilidade e; cientistas sociais.

As dimensões, suas ponderações e os respectivos indicadores serão elencados a seguir:

• **Meio ambiente e Infraestrutura (15%):**

1. Ambiente do campus;
2. Tipo de instituição de ensino superior;
3. Número de *campi*;
4. Área total do campus (m²);
5. Área total de edifícios (m²);
6. Número de estudantes;
7. Número de pessoal docente e administrativo;
8. Percentagem de área no campus coberto de vegetação na forma de floresta;
9. Percentagem de área no campus coberto de vegetação plantada (incluindo gramados, jardins, telhados verdes, plantio interno);
10. Retenção: superfícies não-retentiva no campus como percentagem da área total de absorção de água;
11. Percentagem do orçamento universitário para o esforço de sustentabilidade.

• **Energia e Mudanças Climáticas (21%):**

1. Uso de energia eficiente;
2. Recursos energéticos renováveis;
3. Uso de eletricidade por ano (kWh Total);
4. Programa de conservação de energia;
5. Elementos de construção verde;

6. Programa de adaptação e mitigação às alterações climáticas;
7. Política de redução de emissões de gases de efeito estufa.

• **Gestão de Resíduos (18%):**

1. Programa de reciclagem de resíduos;
2. Reciclagem de resíduos tóxicos;
3. Tratamento de resíduos orgânicos;
4. Tratamento de resíduos inorgânicos;
5. Coletor de esgotos;
6. Política para reduzir o uso de papel e plástico no campus.

• **Gestão da Água (10%):**

1. Programa de redução do uso de água;
2. Água encanada.

• **Transporte (18%):**

1. Número de veículos usados pela instituição;
2. Número de carros que entram na universidade diariamente;
3. Número médio de bicicletas que são encontradas no campus em um dia;
4. Política de transporte projetado para limitar o número de veículos motorizados no campus;
5. Política de transporte destinado a limitar ou diminuir a área de estacionamento no campus;
6. Número de ônibus do campus;

7. Política para bicicleta e para pedestres no campus.

• **Educação (18%):**

1. Número de cursos oferecidos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade;
2. Número total de cursos oferecidos;
3. Os recursos totais dedicados à pesquisa sobre meio ambiente e sustentabilidade;
4. Os recursos totais de pesquisa;
5. Número de publicações acadêmicas sobre o meio ambiente e sustentabilidade;
6. Número de eventos acadêmicos relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade;
7. Número de organizações estudantis relacionados ao meio ambiente e sustentabilidade;
8. Existência de um site de sustentabilidade da universidade.

Com base no levantamento de metodologias realizado nesse tópico, a presente dupla optou por utilizar a metodologia do *Green Metrics* sob a justificativa de que as dimensões padrão utilizadas estão alinhadas com as vertentes da Política Ambiental da USP, isto é, com as temáticas abordadas, facilitando assim a criação e medição de indicadores específicos. Além disso, já é uma metodologia consolidada que permite comparação com universidades do mundo todo, proporcionando assim uma oportunidade para que a Universidade de São Paulo ganhe reconhecimento na área e motivação para alimentar o processo de melhoria contínua.

Nas etapas subsequentes serão explicadas as metodologias utilizadas para a criação dos indicadores para a Política Ambiental da USP e para a Política Temática de Mobilidade Urbana. Vale ressaltar que se optou por manter as dimensões-padrão do *Green Metrics* sem a adição de

dimensões extras para que fosse possível a comparação com a situação da sustentabilidade nas universidades mundialmente.

Oficina 1

Modelos de Indicadores

Após a Oficina 1, a dupla continuou com o Modelo de Indicadores do *Green Metrics* por acreditar que este seria o adequado ao contexto da Universidade de São Paulo.

Política Ambiental da Universidade de São Paulo

Após a escolha dos modelos e reunião dos grupos relativos aos respectivos modelos, foram criados indicadores tendo os objetivos da Política Ambiental da USP como objetos de análise. Os indicadores criados encontram-se dispostos na *Tabela 1*.

Etapa 2

Indicadores para a Política de Mobilidade

Analogamente ao que foi feito para a Política Ambiental da USP e considerando os indicadores já existentes dentro do modelo do *Green Metrics* criou-se um combinado de indicadores a fim de verificar se os objetivos da Política Temática de Mobilidade estavam sendo contemplados ou não. Os objetivos criados encontram-se dispostos na Tabela 2 assim como quais objetivos da política ele atende.

Tabela 1: Indicadores de Sustentabilidade criados para a Universidade de São Paulo com base no modelo do Green Metrics e dos objetivos dispostos na Política Ambiental da própria Universidade.

Modelo: Green Metrics			
Política	Dimensões	Indicadores	Unidade
Política de Água e Efluentes	Infraestrutura	Área florestada e plantada total do campus	área específica/área total campus = %
	Água	Programa de conservação de água, Programa de reúso de água, Tratamento de água	número de programas/ano; existência ou não de tratamento de água
	Educação	Presença de avisos e programas sobre o consumo consciente de água	quantos locais possuem avisos/total; número de programas/ano
Política de Energia	Energia e Mudança Climática	Uso de energias de fontes renováveis, consumo de energia por prédio	kwh específico/kwh total; kwh/prédio
	Infraestrutura	Presença de prédios inteligentes no campus	quantidade específica/total
	Educação	Presença de avisos e programas sobre o consumo consciente de energia	quantos locais possuem avisos/total; número de programas/ano
Política de Áreas Verdes	Infraestrutura	Área florestada e plantada total do campus	área específica/área total campus = %
	Educação	Programas de plantio de mudas	número de programas/ano
Política de Edificações	Infraestrutura	Presença de prédios inteligentes no campus, quantidade de prédios com acessibilidade a portadores de necessidades especiais	quantidade específica/total
	Energia e mudança climática	Presença de prédios inteligentes no campus - energia	quantidade específica/total
	Água	Presença de prédios inteligentes no campus - água	quantidade específica/total

Modelo: Green Metrics

Política	Dimensões	Indicadores	Unidade
Política de Edificações	Resíduo	Presença de prédios inteligentes no campus - resíduo, programas de coleta seletiva	quantidade específica/total; quantidade/ano
Política de Emissões	Energia e Mudança Climática	Uso de energias de fontes renováveis, emissão de CO2	kwh específico/kwh total; kg/ano
	Educação	Programas de mobilidade e incentivo para o não uso de carros	quantidade/ano
	Transporte	emissão de CO2 da frota do campus	kg/ano
Política de Mobilidade	Transporte	Oferta de transporte coletivo	existente ou não
	Educação	Programas de mobilidade e incentivo para o não uso de carros, alunos que não usam carro	quantidade/ano; quantidade alunos/quantidade total de alunos
	Infraestrutura	Presença de infraestrutura que permita uso de outros modais além do carro	distância existente/distância total; quantidade de bicicletários/total de alunos
Política de Resíduos Sólidos	Resíduos	Programas de coleta seletiva, quantidade de resíduo gerado (perigosos, recicláveis), tratamento de resíduos	quantidade/ano; ton perigoso/mês; ton reciclável/aluno/mês; volume para destinação correta/total gerado
	Educação	Presença de avisos e programas sobre resíduo	quantidade/ano

Modelo: Green Metrics

Política	Dimensões	Indicadores	Unidade
Política de Administração	Educação	- Numero de programas de capacitação, treinamento, aperfeiçoamento, informação, reflexão e ação, destinadas à comunidade interna e externa da Universidade	N de programas/campus
	Infraestrutura	Número de projetos para revitalização, manutenção e ampliação da infraestrutura visando implementar aspectos de sustentabilidade	N de projetos/area
Política de Educação Ambiental	Educação	Número de cursos com pelo menos uma disciplina com temática ambiental / - Número de projetos aprovados em comissões que envolve o tema ambiental	n curso/n curso total (porcentagem)
	Infraestrutura	Número de infraestrutura que possibilita educação ambiental / - Numero de infraestrutura de proteção ambiental que podem ser utilizados com fins pedagógicos	n de infraestrutura / n de individuos da comunidade uspiana
	Energia e mudanças climáticas	Número de programas de conscientização em relação ao uso consciente dos recursos energéticos	programas/n de individuos da comunidade uspiana
	Resíduo	número de ferramentas de divulgação sobre geração de resíduos por pessoas do campus; número de pessoas conscientizadas pelos veículos de divulgação	n ferramentas de divulgação/pessoa; n pessoas conscientizadas/n total de indivíduos da counidade uspiana
	Água	Número de veículos de divulgação sobre desperdício de água; número de pessoas conscientizadas pelos veículos de divulgação	n ferramentas de divulgação/pessoa; n pessoas conscientizadas/n total de indivíduos da counidade uspiana de individuos da counidade uspiana

Modelo: Green Metrics

Política	Dimensões	Indicadores	Unidades
Política de Educação Ambiental	Transporte	Número de programas de incentivo à caronas; número de pontos de carona	número absoluto de programas; número absoluto de pontos de carona
Política de Gestão de Fauna	Educação	Número de placas indicando espécies presentes no local; número de placas indicando a necessidade de redução de velocidade dos veículos de transportes (para evitar atropelamentos).	número de placas/área; número de placas/área
Política de Uso e Ocupação Territorial	Infraestrutura	Relação entre área verde e área construída (%); número áreas de convivência coletiva (salas, praças, etc); número de árvores por praça;	n área verde/área construída; n absoluto de áreas de convivência coletiva; n arvores/praça

Tabela 2: Indicadores de Sustentabilidade criados para a Política Temática de Mobilidade da USP

Dimensões	Indicadores	Forma de Avaliação	Relação com os objetivos da Política
Educação	Número de programas relacionados à mobilidade urbana	Satisfatório: maior ou igual a 4	I, II, IV, VI e VII
		Insatisfatório: menor que 4	
Infraestrutura	Número de postes de iluminação/km de via	Satisfatório: maior ou igual a 50 postes/km	I
		Insatisfatório: menor que 50 postes/km	
	Porcentagem de vias pavimentadas com material seguro/extensão total	Satisfatório: maior ou igual a 75%	I
		Insatisfatório: menor que 75%	
	Porcentagem de áreas verdes/área total	Satisfatório: maior ou igual a 50% acessível, 75% total	I e V
		Insatisfatório: menor que 50% acessível e 75% total	
Número de vagas próximas aos pontos de ônibus/ vagas totais	Satisfatório: maior ou igual a 75%	I, II, IV, V, VI e VII	
	Insatisfatório: menor que 75%		
Transportes	Número de viagens realizadas com veículos da universidade/Viagens totais	Satisfatório: maior ou igual a 75%	VI
		Insatisfatório: menor que 75%	

Critérios de avaliação dos indicadores

Como dito anteriormente, a avaliação dos indicadores da Política Temática de Mobilidade se deu por meio da verificação se este era satisfatório ou não. Assim, para cada indicador, criou-se diferentes formas de avaliação:

1. Número de programas relacionados à mobilidade urbana: Para a avaliação deste indicador, considerou-se as diferentes formas que uma pessoa poderia utilizar para se locomover dentro da universidade, sendo elas: Carro, moto, bicicleta/patins/skate, ônibus ou a pé. Assim, considerou-se que caso existisse um programa pelo menos para cada forma de locomoção, no mínimo existiriam 4 programas, sendo, portanto, este valor considerado como satisfatório. Entretanto, uma crítica feita a esta forma é que em casos em que existissem mais de um programa para uma forma de locomoção, este valor poderia ser maior ou igual a 4, mas não necessariamente contemplaria todas as formas de transporte. No entanto, não foi possível chegar a nenhuma forma de avaliação melhor que esta até a finalização do trabalho.
2. Número de postes de iluminação em relação à extensão total de via: De acordo com a Cartilha da Guarda Municipal, a distância entre dois postes não deve ser superior a 40m. Assim, em 1km, deve-se ter 50 postes. Logo, considerou-se como satisfatório 50 postes/km e insatisfatórios valores inferiores a esse.
3. Extensão de vias pavimentadas com material seguro em relação à extensão total de via: Analogamente ao item anterior, considerou-se satisfatório valores superiores à 75%
4. Relação entre áreas verdes no Campus e área total: Para este indicador, encontrou-se uma dificuldade de mensuração uma vez que não necessariamente as áreas verdes poderiam estar dentro das áreas acessíveis do campus, como seriam o caso das áreas de

preservação permanente (APPs). Assim, considerou-se satisfatório quando se tivesse valores de 50% considerando apenas as áreas acessíveis, e 75% quando se tivessem valores totais.

5. Número de vagas próximas aos pontos de ônibus em relação às vagas totais: Considerou-se relevante ao tema de mobilidade que grande parte das vagas de estacionamento fossem localizadas próximas aos pontos de ônibus, permitindo assim que o usuário fizesse uma conexão e utilizasse de transporte público para andar dentro do Campus ou entre os *campi*. Assim, adotou-se como satisfatório o valor de 75%.
6. Número de viagens realizadas com veículos da Universidade em relação às viagens totais: Uma vez que seria interessante que a Universidade promovesse subsídio para as viagens realizadas por alunos ou pesquisadores a fim de assegurar sua tríplice missão, considerou-se valores satisfatórios aqueles maiores ou iguais a 75%.

Etapa 3

Oficina 2 – Avaliação dos Indicadores

As notas para os indicadores pré definidos estão apresentadas na Tabela 3. No entanto, é importante mencionar que as notas apresentadas para cada critério correspondem a uma média das notas dadas pelos componentes de cada grupo.

Após as análises, verificou-se que os indicadores de número 1, 3 e 6 foram tidos como não adequados. O indicador de número 1 foi inviabilizado no critério de viabilidade, pois foi concluído em discussão entre os grupos que seria muito difícil a obtenção dos dados em todos os Campi da Universidade em relação aos programas de mobilidade, uma vez que a própria Universidade não possui conhecimento de todos eles já que não existe um pré-cadastro destes. Já o critério 3 foi inviabilizado por se considerar que quando o material é escolhido para ser

pavimento, já é considerado o seu nível de segurança. Por fim, o indicador de número 6 foi inviabilizado pois não havia clareza em como seria feita a avaliação, ou seja, como se verificaria os números de viagens realizadas com veículos da Universidade em relação às viagens totais. Entretanto, considerou-se esse um ótimo indicador para a Política da Universidade dentro da temática de mobilidade urbana. Assim, aconselhou-se fazer pequenas modificações no indicador para que então este se tornasse número de viagens subsidiadas pela universidade em relação ao número de viagens solicitadas. Desse modo, a avaliação se daria em termos do número de requerimentos que a Universidade recebe com pedidos para a utilização de sua própria frota ou para fornecimento de frota.

Tabela 3: Avaliação dos Indicadores

	Compreensível	Relevante	Viável	Suficiente	Oportuno	Apropriado em escala	Medida física	Preventivo e proativo	Média	Situação
1. Número de programas relacionados à mobilidade urbana	8,6	7,2	4	6,2	2,8	7,8	5,6	7,8	6,3	Não
2. Número de postes de Iluminação por km de via	8,4	7,8	7,4	7,8	8,2	9	9	5,2	7,9	Sim
3. Porcentagem de vias pavimentadas com material seguro em relação à extensão de vias pavimentadas	5,8	4,8	5,8	5,4	4,4	8,6	6,8	4,4	5,8	Não
4. Porcentagem de área verde por área total	7,2	7,2	7,8	8	8,6	9	8,2	5	7,6	Sim
5. Número de vagas de estacionamento próximas a pontos de ônibus em relação a vagas totais	7	5,8	8,4	8,6	8	9	8,6	4,8	7,5	Sim
6. Números de viagens realizadas com veículos da Universidade por viagens totais	7,4	7,6	4,8	7,2	6,4	7,6	8,6	5	6,8	Não

Assim, após avaliação e modificação, foram considerados os seguintes indicadores:

1. Número de postes de Iluminação por km de via;
2. Porcentagem de área verde por área total;
3. Número de vagas de estacionamento próximas a pontos de ônibus em relação a vagas totais;

4. Porcentagem de requerimentos aceitos para utilização da frota da USP.

Ficha de Quiroga

A ficha de Quiroga foi criada com o intuito de auxiliar no desenvolvimento da criação de indicadores relativos ao meio ambiente e a sustentabilidade, conforme exposto abaixo:

Tabela 4: Ficha metodológica padrão para indicadores de sustentabilidade (Fonte: Taller de Diseño de Indicadores de Desarrollo Sostenible, Rayén Quiroga Martínez (2005).

Nome do indicador	Deve-se colocar um nome, o mais claro, conciso e amigável ao usuário (“Intensidade energética da produção”) que defina exatamente o que mostra o indicador.
Descrição curta do indicador	Deve-se realizar uma descrição curta do que mostra o indicador, sobre tudo quando este recebe um nome mais científico ou técnico; utilizando uma linguagem clara e simples que possa localizar o usuário em relação ao indicador em questão.
Relevância ou pertinência do indicador	Deve-se especificar a importância que tem o indicador proposto na avaliação sobre o meio ambiente ou sustentabilidade. Em essência trata-se de conectar os conteúdos do indicador com os problemas e desafios da sustentabilidade no território concreto que abarque. Isto implica definir as variáveis que compõem o indicador, vinculando-a com os problemas ambientais ou de DS para que o usuário possa entender.
Alcance (o que mede o indicador)	Deve-se especificar quais as dinâmicas que o indicador captura ou mostra. Mostrar exatamente que coisas estaria nos dizendo o indicador em questão.
Limitações (o que não mede indicador)	Deve-se deixar claro que outras dinâmicas ou dimensões não podem ser capturadas ou vistas a partir do indicador.
Fórmula do Indicador	Deve especificar as operações e processamentos das variáveis que são necessárias para obter o valor do indicador em cada ponto de observação (territorial, histórica, etc). Assim, deve ficar perfeitamente estipulada a unidade de medida em que se expressará o indicador.
Definição das variáveis que compõem o indicador	Cada uma das variáveis que compõem o indicador deve ser definida com detalhe, de forma que não deixe espaço para interpretações. Adota-se em geral a definição da instituição que produz o dado, por exemplo: “Se utiliza o conceito de fragmentação de ecossistemas do Instituto de Conservação da Biodiversidade do Ministério tal”.

Cobertura ou Escala do indicador	A cobertura do indicador pode compreender escalas distintas, ou combinar várias destas, em todo caso deve ficar bem especificada. Exemplos: Municipal, regional, departamental, eco regional, bacia, nacional.
Fonte dos dados	A fonte de dados deve ficar estipulada para cada uma das variáveis, de forma detalhada: especificar não somente a instituição, mas também o departamento ou escritório, e/ou a publicação física ou eletrônica de onde se encontra disponível e o nome e email de contato da pessoa responsável.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	A disponibilidade dos dados se refere á facilidade ou dificuldade de acesso sistemático do dado. Por exemplo, se pode dizer: “Plenamente disponível em formato físico ou eletrônico”, ou “Disponível de forma restrita aos órgãos públicos”, ou “o dado primário existe, mas requer processamento para gerar a informação requerida” ou “informação reservada”.
Periodicidade dos Dados	Deve-se especificar a periodicidade para cada variável que compõe o indicador. Esta se entende como o período de tempo em que se atualiza o dado. Poe exemplo: “cada 4 anos”, “anual”, “bimensal, etc. Se possível informe a periodicidade de levantamento, registro e publicação do dado.
Período temporal atualmente disponível	Especificar o período de tempo que compreende a série atualmente disponível, por exemplo: “Período 1987-2000”.
Periodicidade de atualização do indicador	Recomendação do grupo de quanto tempo se necessita e é possível para recalculer o indicador para atualizar seu valor.
Requisitos de coordenação inter- institucionais para que fluam os dados	Devem ser especificadas as necessidades institucionais imprescindíveis para que a informação flua desde a fonte até a equipe gestora dos indicadores de sustentabilidade. Estes pré-requisitos podem incluir necessidades de coordenação, realização de convênios, motivação no nível técnico e político, que são necessárias para poder contar com o dado em forma sistemática para calcular o indicador.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	Deve-se explicitar se existem políticas, metas, normas de qualidade ou linhas básicas relevantes para o indicador, e a respeito de quais se pode avaliar o avanço no tempo ou em territórios distintos.
Relevância para a Tomada de Decisões	Sempre que o sistema de indicadores tenha dentro de seus objetivos promover a participação mais informada da cidadania (ou de qualquer grupo de atores), deve-se identificar como o indicador proposto contribui para esse fim.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	Elaborar uma representação, preferencialmente gráfica, do indicador. Muitas vezes se encontram erros e valores não previstos pela análise dos gráficos. (mais do que a partir de tabelas).

	<p>Testar com vários esquemas ou tipos de gráficos até ter um bom resultado do que se quer mostrar com o indicador em questão.</p> <p>Elaborar uma frase de tendência que poderia nomear o indicador ou somente o gráfico.</p>
Tendência e Desafios	<p>Abaixo do gráfico, pode-se elaborar um breve parágrafo onde se transmita ao usuário as implicações e desafios que mostra o comportamento do indicador.</p>
Tabela de dados	<p>Os dados estatísticos que servem para calcular o indicador permitem uma análise mais profunda do indicador, assim como a boa representação gráfica.</p> <p>Incluir em quadro Excel as séries históricas necessárias para calcular cada indicador.</p>

Assim, preencheu-se a ficha de Quiroga para os indicadores viabilizados após a análise de critérios:

Tabela 5: Ficha de Quiroga para o indicador relativo à iluminação pública

Nome do indicador	Número de postes de Iluminação por extensão de via.
Descrição curta do indicador	Este indicador demonstra a relação entre o número de postes de iluminação pública presentes nas vias em termos de extensão total, indicando assim as regiões mais e menos iluminadas.
Relevância ou pertinência do indicador	Dentro da política ambiental de mobilidade urbana, entende-se uma ligação direta entre esta relação e a questão da segurança daqueles que se movem pelos Campus.
Alcance (o que mede o indicador)	O indicador determina diretamente se o local está ou não iluminado, porém seu alcance pode fornecer evidências acerca da segurança do local, uma vez as pessoas se sentem mais seguras andando em vias iluminadas. Assim, se o indicador tiver baixos índices, pode-se considerar que as pessoas estão evitando o local, prejudicando assim sua mobilidade.
Limitações (o que não mede indicador)	Não indica relação entre a iluminação e sensação de segurança.
Fórmula do Indicador	$I = \frac{\text{Número de postes}}{\text{Extensão da via (km)}}$
Definição das variáveis que compõem o indicador	Poste de iluminação: Peça cilíndrica, de madeira, ferro ou cimento e com diâmetro variável, ficada perpendicularmente no chão junto às ruas e 36 estradas, para nelas se prenderem os cabos elétricos e as lâmpadas para iluminação

	Calçada: caminho pavimentado, destinado à circulação de pedestres, quase sempre mais alto que a parte da rua em que trafegam os veículos.
Cobertura ou Escala do indicador	Intra-Campus
Fonte dos dados	Os dados devem ser obtidos em campo.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Os dados se encontram plenamente disponíveis em formato físico.
Periodicidade dos Dados	Anual
Período temporal atualmente disponível	2016
Periodicidade de atualização do indicador	Anual, assim como a periodicidade dos dados.
Requisitos de coordenação inter- institucionais para que fluam os dados	Formação de uma equipe para obtenção dos dados.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	“II. Proporcionar melhoria nas condições de conforto, segurança e saúde dos usuários dos campi no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;”
Relevância para a Tomada de Decisões	Pessoas podem deixar de frequentar a Universidade em horários noturnos pela falta de iluminação, então o indicador é relevante para proporcionar maior acessibilidade em todos os horários.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	A maior dificuldade deste indicador é a obtenção dos dados uma vez que é necessário trabalho em campo, entretanto, após este momento, a sua avaliação e resposta é direta.

Tabela 6: Ficha de Quiroga relativo ao indicador de conforto térmico

Nome do indicador	Porcentagem de área verde por área total
Descrição curta do indicador	Este indicador demonstra a relação de áreas verdes em relação à área total do Campus, inferindo assim o conforto térmico entre as vias do Campus, uma vez que estas áreas verdes tendem a ser praças e áreas arborizadas.

Relevância ou pertinência do indicador	Dentro do conceito de mobilidade e analisando a questão da Política temática, verifica-se que as pessoas têm uma tendência maior a utilizarem meios de transporte menos poluentes quando se tem regiões mais arborizadas, ou seja, um melhor conforto térmico.
Alcance (o que mede o indicador)	De maneira direta o indicador demonstra a relação entre área verde por área total, mas indiretamente o indicador é capaz de aferir o conforto térmico de cada campus.
Limitações (o que não mede indicador)	O indicador não mede como as árvores estão espalhadas pelo campus. Desse modo, o resultado pode ser alto, porém as árvores podem estar muito concentradas em um local diminuindo o conforto térmico de outras regiões.
Fórmula do Indicador	$I = \frac{\text{Área verde}}{\text{Área Total}}$
Definição das variáveis que compõem o indicador	Área Verde: conjunto de áreas que apresentam cobertura vegetal, arbórea (nativa e introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas) e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades; Área total: área total do campus em estudo
Cobertura ou Escala do indicador	Intra-Campus
Fonte dos dados	Os dados devem ser obtidos em campo ou por imagens de satélite atualizadas.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Plenamente disponível em formato físico ou eletrônico (quando atualizado)
Periodicidade dos Dados	Anual
Período temporal atualmente disponível	2016
Periodicidade de atualização do indicador	Anual
Requisitos de coordenação inter- institucionais para que fluam os dados	Formação de uma equipe para obtenção dos dados.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	<p>I - permitir o acesso aos serviços e dependências dos <i>campi</i> e estimular a integração universitária;</p> <p>V - promover a redução e a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nos <i>campi</i>;</p>

Relevância para a Tomada de Decisões	Aumentar as áreas verdes dentro do Campus e assim contribuir para uma melhora do conforto térmico.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	Abaixo do gráfico, pode-se elaborar um breve parágrafo onde se transmita ao usuário as implicações e desafios que mostra o comportamento do indicador.
Tabela de dados	-

Tabela 7: Ficha de Quiroga relativo ao indicador de disponibilidade de estacionamentos

Nome do indicador	Disponibilidade de vagas de estacionamentos próximos a pontos de ônibus em relação às vagas totais.
Descrição curta do indicador	Este indicador demonstra a relação entre o número de estacionamentos próximos aos pontos de ônibus em relação à todas as vagas do campus.
Relevância ou pertinência do indicador	Esse indicador visa analisar se a universidade oferece opções para que ocorra integração dos meios de transporte. Por exemplo: um indivíduo pode chegar à universidade de carro, porém utilizar transportes públicos para circular dentro do campus.
Alcance (o que mede o indicador)	O indicador mostra indiretamente as barreiras que as pessoas colocam para não utilizar transportes públicos.
Limitações (o que não mede indicador)	O indicador não evidencia com certeza se o fato de existirem estacionamentos próximos aos pontos de ônibus incentiva o uso de transportes públicos.
Fórmula do Indicador	$I = \frac{\text{Número de vagas de estacionamento perto de pontos de ônibus}}{\text{Número de vagas totais}}$
Definição das variáveis que compõem o indicador	Vagas de Estacionamento: áreas destinadas ao repouso de veículos automotores.
Cobertura ou Escala do indicador	Intra-Campus
Fonte dos dados	Os dados devem ser obtidos em campo.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Plenamente disponível em formato físico.
Periodicidade dos Dados	Anual
Período temporal atualmente disponível	2016

Periodicidade de atualização do indicador	Anual
Requisitos de coordenação inter- institucionais para que fluam os dados	Formação de uma equipe para obtenção dos dados.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	I - permitir o acesso aos serviços e dependências dos campi e estimular a integração universitária; II - proporcionar melhoria nas condições de conforto, segurança e saúde dos usuários dos campi no que se refere à acessibilidade e à mobilidade; IV - promover ações para que, de modo confiável, ocorra integração dos meios de transporte onde e quando necessário; V - promover a redução e a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nos campi; VI - garantir os deslocamentos necessários ao cumprimento da missão tríplice da Universidade: ensino, pesquisa e extensão; VII - prover infraestrutura que possibilite a opção consciente e economicamente viável, pelos usuários, dos meios de transporte definidos pela Universidade como mais adequados às suas diversas atividades;
Relevância para a Tomada de Decisões	Diminuir o uso de veículos automotores e aumentar o uso de transportes públicos como ônibus.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	O desafio desse indicador é considerar aspectos comportamentais na escolha do modal dos estudantes por meio de questionários, uma vez que o fato de existirem vagas de estacionamento próximas aos pontos de ônibus não necessariamente implicam no uso desse transporte pelos usuários de veículos automotores
Tabela de dados	-

Tabela 8: Ficha de Quiroga relativo ao indicador de utilização da frota da USP

Nome do indicador	Porcentagem de requerimentos aceitos para utilização da frota da USP
Descrição curta do indicador	Este indicador demonstra a relação entre o número de estacionamentos próximos aos pontos de ônibus em relação à todas as vagas do campus.
Relevância ou pertinência do indicador	Esse indicador visa analisar se a universidade oferece opções que promovam o deslocamento necessário para garantir um ensino, pesquisa e extensão.

Alcance (o que mede o indicador)	O indicador possibilita a análise indireta da qualidade do ensino, considerando que quando viagens didáticas são inviabilizadas por não possuírem frotas da universidade disponíveis, o conteúdo se torna prejudicado.
Limitações (o que não mede indicador)	O indicador não mede se os deslocamentos para fins didáticos ocorreram de maneira alternativa, isto é, se houve levantamento de fundos paralelos para contratação de empresas terceirizadas para promover o transporte.
Fórmula do Indicador	$I = \frac{\text{N}^\circ \text{ de requerimentos para utilização da frota da USP para fins didáticos aceito}}{\text{N}^\circ \text{ total de requerimentos para utilização de frota da USP para fins didático}}$
Definição das variáveis que compõem o indicador	Requerimento para utilização da frota da USP: petição por escrito, segundo formalidades legais para utilização da frota da USP
Cobertura ou Escala do indicador	Intra-Campus
Fonte dos dados	s Os dados devem ser obtidos na seção de administração dos departamentos.
Disponibilidade dos dados (qualitativo)	Dependente da burocracia da administração do Campus
Periodicidade dos Dados	Anual
Período temporal atualmente disponível	-
Periodicidade de atualização do indicador	Anual
Requisitos de coordenação inter- institucionais para que fluam os dados	Formação de uma equipe para obtenção dos dados.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS	VI - garantir os deslocamentos necessários ao cumprimento da missão tríplice da Universidade: ensino, pesquisa e extensão.
Relevância para a Tomada de Decisões	Caso a porcentagem de requerimentos aceitos diminua com o tempo, é possível realizar reivindicações para alterar esse cenário.
Gráfico ou representação, com frase de tendência.	-
Tendência e Desafios	O maior desafio para melhorar o indicador caso seus valores estejam baixos é encontrar verbas para disponibilizar mais veículos para fins didáticos, uma vez que tal fator depende da situação econômica do país e da univesidade.
Tabela de dados	-

Após o preenchimento das fichas acima foi possível perceber que poucas colunas não foram preenchidas, na maioria dos casos referentes às séries históricas. Entretanto, concluiu-se que o fato de não existirem dados anteriores não é suficiente para inviabilizar um indicador, uma vez que forma de medição dos indicadores não requer necessariamente a comparabilidade de ano para ano.

Resultado dos indicadores escolhidos

Efetuuou-se a aplicação dos indicadores remanescentes utilizando como estudo de caso a Área 1 do Campus da USP São Carlos:

1. Número de postes de Iluminação por km de via

Por meio do Software Google Earth®, dimensionou-se a extensão total das vias de automóvel da Área 1, obtendo o valor de 1,6 km. Sabendo que dentro dessa extensão haviam 63 postes de iluminação, concluiu-se o valor de 40 postes/ km para a densidade de postes de iluminação no campus. Sendo o índice considerado insatisfatório conforme os critérios adotados.

2. Porcentagem de área verde por área total;

Novamente, com auxílio do Software Google Earth®, calculou-se a área total da Área 1 do Campus São Carlos, e sua porção de área verde. Uma vez que não há áreas verdes inacessíveis, o critério de avaliação foi de 50%. O valor obtido foi de 23,3%, sendo portanto insatisfatório.

3. Número de vagas de estacionamento próximas a pontos de ônibus em relação a vagas totais;

De acordo com Silva, Damiano & Sahão (2014), a área 1 da USP São Carlos possui um total de 1476 vagas, sendo que considerando um raio de 1km do ponto de ônibus, apenas 250 estão englobadas, conferindo um valor de 17%, o qual é extremamente insatisfatório.

4. Porcentagem de requerimentos aceitos para utilização da frota da USP

Devido às questões burocráticas da Universidade os valores não foram obtidos a tempo da conclusão do trabalho.

Tabela 9: Síntese dos resultados obtidos

Indicador	Resultado	Situação
Número de postes de Iluminação por km de via	40 postes/km	Insatisfatório
Porcentagem de área verde por área total	23,3%	Insatisfatório
Número de vagas de estacionamento próximas a pontos de ônibus em relação a vagas totais;	17%	Insatisfatório
Porcentagem de requerimentos aceitos para utilização da frota da USP	Devido às burocracias da Universidade este dado não foi disponibilizado a tempo da conclusão do trabalho	

Etapa 4

Oficina 3 – Indicadores Finais

Após discussão dos grupos, obteve-se a como resultado final:

Tabela 10: Resultado Final

Indicador	Políticas que abrange	
Oferta e uso de transporte coletivo	Mobilidade	
Disponibilidade e qualidade dos bicicletários	Mobilidade	
Extensão das ciclovias existentes	Mobilidade	
Qualidade das vias	Mobilidade	
Quantidade de vagas para portadores de deficiência	Mobilidade	
Acesso para portadores de deficiência	Mobilidade	
Emissão de CO2	Mobilidade	
Área de reserva legal e APP em conformidade com as leis nacionais	Áreas verdes	
Área florestada pelo total de área do campus	Áreas verdes	Mobilidade
Consumo de energia per capita	Energia	Edificações
Consumo de energia por área construída	Energia	Edificações
Quantidade geral de resíduos gerados no campus	Resíduos sólidos	
Programas de engajamento da comunidade em ações de reciclagem de resíduos universitários	Resíduos sólidos	
Presença de gestão integrada de resíduos nas instituições	Resíduos sólidos	
Existência de um selo de sustentabilidade	Resíduos sólidos	
Consumo de água mensal per capita	Água e efluentes	
Taxa de efluente tratado	Água e efluentes	
Aplicação de programas de conservação de água	Água e efluentes	
Aplicação de programa de reuso de água	Água e efluentes	
Presença de aviso sobre consumo consciente de água	Água e efluentes	
Quantidade de material utilizado em cada construção/reforma	Edificações	
Resíduos gerados em obras/construções	Edificações	
Informativo sobre preservação	Edificações	
Plano de gestão ambiental e edificações sustentáveis	Edificações	
Acessibilidade e bem estar	Edificações	
Número de postes de iluminação por extensão de via	Mobilidade	
Disponibilidade de vagas de estacionamento próximas ao posto de ônibus/vagas totais	Mobilidade	
Porcentagem de requerimento aceitos para utilização da frota da usp	Mobilidade	
Efetividade da política de incentivo a caronas	Educação	
Diálogo entre grupos de educação ambiental	Educação	
Projetos de pesquisa vinculados ao tema de sustentabilidade	Educação	
Projetos de extensão vinculados ao tema de sustentabilidade	Educação	
Quantidade de cursos com matérias de sustentabilidade	Educação	
Redução da quantidade de resíduos sólidos produzidos no campus	Educação	
Balanco de informativo relativos a educação ambiental em edificações	Educação	
Consumo mensal de energia elétrica por usuário	Energia	Edificações
Consumo mensal de energia elétrica por área edificada	Energia	Edificações
Programas e avisos dedicados a consumo energético consciente	Energia	

Considerações Finais



Considerações Finais

Após a realização desse trabalho, foi possível verificar que existem muitas metodologias disponíveis para criação de indicadores, porém nem todas se aplicam a Universidades. Apesar disso, existem dois modelos consolidados que possui adesão de Universidades ao redor do mundo, como o STARS e o Green Metrics – sendo esse último o adotado pela presente dupla. Os critérios utilizados para justificar a escolha foi a semelhança entre as dimensões do modelo e as temáticas englobadas na Política Ambiental da USP, de fácil comparabilidade e, principalmente, abertura para receber sugestões e críticas para melhoria contínua dos indicadores.

A dupla encontrou dificuldades na criação de indicadores, pois inicialmente foram criados indicadores muito específicos, sendo mais comumente encontrados em projetos e não em planos. Outra dificuldade encontrada foi referente aos dados existentes em relação a alguns indicadores, como por exemplo número de programas relacionados à mobilidade urbana que existem na USP, uma vez que não existe uma plataforma cujo banco de dados permita essa busca de maneira eficiente e rápida.

O preenchimento da Ficha de Quiroga motivou a dupla a refletir mais intensamente sobre o assunto e reconhecer as limitações de cada indicador. Entretanto, após a finalização dessa etapa, concluiu-se que seria sensato manter os indicadores, pois estavam todos quase completos.

Por fim, verificou-se a dificuldade de criar um padrão entre os indicadores uma vez que estes foram criados seguindo critérios diferentes, entretanto, decidiu-se manter os indicadores assim como os critérios pré-estabelecidos.

Referências Bibliográficas



Referências Bibliográficas

CARVALHO, P. G. M., BARCELLOS, F. C., GREEN, A. L. E OLIVEIRA, S. M. 2008. Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressã—Estado-Resposta. XVI Encontro Nacional de Estudos Populaconais. Caxambú – MG.

MARCOMIN, F. E. E SILVA, A.D.V. 2009. A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade. Contrapontos. V. 9, n. 2, p. 104-117.

MARTINEZ, R. Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible: Estado del Arte y Perspectivas Série Manuales n°16 2001 Santiago de Chile CEPAL p. 116.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.d. Indicadores ambientais. Disponível em: . Acessado em 01 de Março de 2016.

PORTAL EDUCAÇÃO. Indicador ambiental – conceito. Disponível em: . Acessado em 01 de Março de 2016.

SILVA, A.D.V. E MARCOMIN, F. E. A universidade sustentável: alguns elementos para a ambientalização do ensino superior a partir da realidade brasileira. CONGRESSO INTERNACIONAL 46 DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS PAÍSES LUSÓFONOS E GALÍCIA I. Atas...Santiago de Compostela/ES, set de 2007.

SILVA, H.F. S.; DAMIANO, R.G; SAHÃO, T.S. Mobilidade sustentável – campus I USP São Carlos. Trabalho da disciplina Sustentabilidade e Gestão Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos. 2014.

STARS TECHNICAL MANUAL. Disponível em: <

http://www.aashe.org/files/documents/STARS/stars_2.1_technical_manual.pdf>. Acessado em 02 de Março de 2016. Tayra, F. & Ribeiro, H. 2006. Modelos de Indicadores de Sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. Saúde e Sociedade. v.15, n.1 p. 84-95.

UI GREEN METRIC. METHODOLOGY. Disponível em: <

<http://greenmetric.ui.ac.id/methodology/>>. Acessado em 02 de Março de 2016