2016

GREEN POWER

GREEN POWER: Soluções Em Consultoria

[Aplicação de Modelos de Indicadores de Sustentabilidade À Política Ambiental da USP e Às Suas Políticas Temáticas]

Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Hidráulica e Saneamento
SHS – 0382: Sustentabilidade e Gestão Ambiental

Professor Dr.: Tadeu Fabricio Malheiros

Equipe:
Gabriele Figueiredo Jorge – e-mail: gabrielegfj@hotmail.com
João Pedro R. G. de P. Lopes – e-mail: xoaopedro@gmail.com
Primeiro Semestre de 2016

GREEN POWER

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E SANEAMENTO

SHS – 0382: Sustentabilidade e Gestão Ambiental

Professor: Tadeu Fabricio Malheiros

Gabriele Figueiredo Jorge – Nº USP: 7662266

João Pedro Ribeiro Garcia de Paiva Lopes – Nº USP: 5288971

APLICAÇÃO DE MODELOS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE À POLÍTICA AMBIENTAL DA USP E ÀS SUAS POLÍTICAS TEMÁTICAS

Fonte:

energetica.jpg

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO 6

1.2 OBJETIVO GERAL 7

1.3 METODOLOGIA GERAL 8

2. ETAPA 01 8

2.1 PRÉ – OFICINA DE TRABALHO 01 8

2.1.1 OBJETIVOS 8

2.1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO E METODOLOGIA 9

2.2 PÓS – OFICINA DE TRABALHO 01 20

3. ETAPA 02 26

3.1 PRÉ – OFICINA DE TRABALHO 02 27

3.1.1 OBJETIVOS 27

3.1.2 METODOLOGIA 27

3.2 PÓS – OFICINA DE TRABALHO 02 37

3.2.1 METODOLOGIA 38

3.2.2 APLICAÇÃO À POLÍTICA TEMÁTICA ESCOLHIDA E AVALIAÇÃO DE INDICADORES ... 40

3.2.2.1 FICHAS DE QUIROGA 44

3.2.2.2 RESULTADOS OBTIDOS 66

3.2.2.3 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS 71

4. ETAPA 03 72

4.1 Objetivos 72

4.2 Desenvolvimento 73

5. ETAPA 04 79

5.1 OBJETIVOS 80

5.2 DESENVOLVIMENTO 80

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES).....86

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....88

1. INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento sustentável foi inicialmente proposto em 1980 (IUCN et al., 1980 apud GOÉS, 2015), e em 1987 a Organização da Nações Unidas solicitou que fosse cuidadosamente estudado pela Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, ou Comissão Brundtland, e também na primeira grande conferência de sustentabilidade na cidade de Rio de Janeiro em 1992 (Goés, 2015), conhecida como Rio-92. Assim, o desenvolvimento sustentável obteve maior atenção e, segundo Roorda

(2010) apud Goés (2015), tornou-se o objetivo de programas governamentais, não governamentais, empresas e da sociedade em geral.

Sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, há a concordância de que é a realização simultânea de três pilares: ambiental, econômico e social. Se um pilar é mais valorizado que outro, há a ocorrência de insustentabilidade, resultando em degradação ambiental, econômica, social, cultural, podendo colocar em risco a existência humana. Assim, há a necessidade de aplicação de modelo de desenvolvimento alternativo ao que se encontra atualmente - o qual é insustentável-, tendo seu foco na sustentabilidade. (GOÉS, 2015)

As universidades têm importante papel na formação de futuros profissionais e líderes de diversas áreas, construindo conhecimentos e valores, e também desenvolvendo tecnologias e inovações, os quais podem contribuir não só para a conscientização, mas para a prática da sustentabilidade. Assim, a universidade torna-se exemplo para a sociedade, contribuindo para o bem-estar e o desenvolvimento sustentável.

Tendo em vista essa importância das instituições de ensino superior (IES) no desenvolvimento sustentável, Tauchen e Brandli (2006) apud Brandli (2011) a justificam dizendo haver duas correntes de pensamento: a primeira ressalta a importância das IES na educação e na formação dos futuros egressos para que estes valorizem e se preocupem com as questões ambientais na atuação de suas profissões; a outra ressalta o exemplo para a sociedade da prática de gestão de sustentabilidade de algumas IES que aplicaram os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) em seus campi. Sendo importante a integração dessas duas correntes para a sustentabilidade ideal.

Muitas IES que colocam a sustentabilidade em prática devem ter uma avaliação para se certificar da eficiência dessas práticas. Porém, há certa dificuldade para a comunidade científica em encontrar uma forma acurada de avaliar a sustentabilidade nas IES. Há muitas ferramentas para esse tipo de avaliação, auxiliando a inclusão do desenvolvimento sustentável nas universidades (BRANDLI, 2011). De acordo com

Roorda e Martens (2008) apud Brandli (2011), a análise das ações sustentáveis nessas instituições é fundamental, já que os resultados encontrados poderão servir para formular uma política de educação e sustentabilidade, além de avaliar a eficiência da política anterior.

Para análise da sustentabilidade em geral, foram desenvolvidos indicadores, os quais, segundo Brandli (2011), são sinais que proporcionam informações das atividades diárias realizadas, devem ser mensuráveis, e retratam certo acontecimento de forma sucinta, tendo, portanto, que levar em conta parâmetros que garantam a veracidade dos fatos.

Nesse contexto, a USP desenvolveu sua Política Ambiental para contribuir com a sustentabilidade da universidade, e neste trabalho haverá a aplicação de sistema de indicadores para avaliar sua Política Ambiental.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO

Como expõe NUNES (2012), as universidades são sistemas abertos causadores de impactos econômicos, sociais e ambientais enquanto educam, desenvolvem pesquisas, fortalecem comunidades, operam seus campi e influenciam comportamentos. Elas não estão classificadas como atividades altamente poluidoras pela legislação vigente, embora, de forma semelhante a outras estruturas que atendem a milhares de pessoas diariamente, elas consomem energia, recursos naturais, produtos renováveis e não renováveis, manipulam reagentes químicos, geram resíduos sólidos, efluentes, emissões atmosféricas, promovem adensamentos demográficos (impactando fluxos humanos, trânsito de pessoas e de veículos, e modificando a paisagem urbana e/ou rural).

Logo, levando em conta tais fatores e, em adição, o compromisso social das Universidades em transformar a sociedade por meio da construção de formas mais democráticas de convívio humano, como afirmam KANAN & ZANELLI *apud* NUNES

(2012), torna-se de extrema importância que as Universidades passem a avaliar seus próprios processos.

Neste sentido, a Universidade de São Paulo (USP) apresenta um órgão superior dedicado às questões relacionadas à sustentabilidade na instituição, denominada Superintendência de Gestão Ambiental. Este órgão surgiu em fevereiro de 2012, a partir de uma proposta de gestão ambiental para a USP, elaborada no ano de 2009. A Superintendência tem o papel de planejar, implantar, manter e promover a sustentabilidade ambiental nos 14 campi e áreas de pesquisa da USP, bem como incorporar a dimensão ambiental de sustentabilidade a todas as políticas, planos e atividades da Universidade, sejam elas nas áreas de ensino, pesquisa, extensão ou gestão (SGA – USP).

Como resultado, a Superintendência de Gestão Ambiental passou a elaborar, a partir do ano de 2014, a Política Ambiental da USP, dedicada a orientar decisões futuras da Universidade neste contexto. E é sobre esta política que o trabalho em questão se desenvolverá.

1.2 OBJETIVO GERAL

Proposição tanto de modelo (ou sistema) consolidado de indicadores socioambientais quanto propriamente de indicadores socioambientais dedicados ao monitoramento da implementação da Política Ambiental da Universidade de São Paulo, em seu contexto geral e temático (água e efluentes, administração, áreas verdes, edificações, educação ambiental, emissões, energia, gestão de fauna, mobilidade, uso e ocupação territorial, resíduos sólidos). Alia-se, aqui, a proposição dos indicadores a suas formas e procedimentos de monitoramento e avaliação, bem como à elaboração de estudo de caso a partir de dados de um dos campi da USP para validação daqueles e verificação de sua consistência e robustez (deve-se estabelecer conexão entre os indicadores e a Política, para que os primeiros sejam capazes de alimentar o sistema geral de indicadores da USP).

1.3 METODOLOGIA GERAL

O trabalho em questão desenvolveu-se por meio de sua estruturação em etapas, em que cada etapa dedicou-se à concretização de uma parcela do objetivo geral exposto anteriormente a partir, respectivamente, de pesquisa bibliográfica, realização de uma oficina de trabalho e explicitação dos avanços concretos obtidos por meio da oficina, dos quais dependeram as etapas subsequentes.

2. ETAPA 01

2.1 PRÉ – OFICINA DE TRABALHO 01

2.1.1 OBJETIVOS

Proposição um modelo de sistema de indicadores socioambientais para avaliar/monitorar a Política Ambiental da USP, bem como desenvolvimento de tais indicadores.

2.1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO E METODOLOGIA

Para realizar a proposição de um sistema de indicadores para a Política Ambiental da USP foi realizada a leitura da mesma, seguida do levantamento e destaque de alguns de seus tópicos de maior relevância (segundo a opinião dos membros do grupo) e que devem ser, portanto, levados em consideração pelo modelo de sistema de indicadores socioambientais a ser adotado e influenciando, com isso, sua escolha. A Tabela 1, a seguir, organiza os tópicos da política identificados como de maior importância.

Tabela 1: Alguns dos elementos da Política Ambiental da USP de maior influência sobre o modelo de sistema de indicadores a ser adotado.

Segmento da Política	Elementos de Destaque
Consideração inicial:	"...importância de uma gestão ambiental, que busque diagnosticar, gerenciar e monitorar a USP no tocante à conservação e ao uso racional dos recursos naturais."
Consideração inicial:	"...dever de a Universidade cumprir seu papel de exemplaridade e a missão de aplicação de princípios de sustentabilidade perante a comunidade universitária e a sociedade."
Disposições Gerais - CAP. I - ART. 2º: Temas abordados pela Política Ambiental e pelo Plano de Gestão Ambiental da USP:	**I -** administração; **II** - água e efluentes; **III -** áreas verdes e reservas ecológicas; **IV -** edificações sustentáveis; **V -** educação ambiental; **VI -** emissões de gases do efeito estufa e gases poluentes; **VII -** energia; **VIII -** gestão de fauna; **IX -** mobilidade; **X -** resíduos; **XI -** uso e ocupação territorial.

Da Política Ambiental da USP – CAP. II – ART. 7º: Objetivos da Política Ambiental da USP:	**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.
Das Diretrizes – CAP. V – Da Educação Ambiental e da Educomunicação – ART. 24:	"A Educação Ambiental e a Educomunicação... deverão ser transversais ao desenvolvimento e implementação da Política Ambiental da USP, de forma articulada e permanente em todas as atividades da Universidade."
Das Diretrizes – CAP. VI – Das Responsabilidades - ART. 27:	"A Universidade deverá inserir em seus editais e contratos cláusulas sobre gestão e educação

	ambiental, quando cabíveis, visando:” **“I -** o cumprimento das normas legais a que se submetem as empresas e organizações, a ser demonstrado mediante a apresentação dos documentos pertinentes;” **“II -** as responsabilidades concernentes à contratante (USP) e à contratada;” **“III –** a definição dos procedimentos (plano de contingência e de emergência) de ambas as partes, contratante e contratada, em caso de dano ambiental.”
Dos Instrumentos – CAP. I – Dos Instrumentos Técnicos – ART. 30: São alguns dos instrumentos técnicos da Política Ambiental da USP:	**“VIII -** o monitoramento e controle de desempenho ambiental, sanitário e agropecuário, quando couber;” **“X** – os processos educativos continuados, programas e projetos de educação ambiental;” **“XIII -** as compras de produtos e a contratação de serviços sustentáveis;” **“XIV –** as certificações ambientais;” **“XV –** a avaliação de impactos ambientais e ciclos de vida, quando cabível;” **“XVI -** o licenciamento ambiental, quando aplicável.”
Dos Instrumentos – CAP. II – Dos Instrumentos	**“I –** a prevenção, a precaução e a redução de

Administrativos e Financeiros – ART. 31: A Universidade deverá instituir alíneas orçamentárias para atender, prioritariamente:	impactos ambientais nas atividades da Universidade;” **“III –** o apoio ao desenvolvimento de pesquisas para a criação de tecnologias limpas e de produtos que causem menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seus ciclos de vida;” **“V –** a realocação de recursos humanos para a gestão ambiental nos *campi*;” **“VI –** o desenvolvimento de sistemas informatizados de gestão ambiental voltados para a melhoria da gestão ambiental da USP, citados nesta resolução;” **“VII** – o estímulo à cooperação entre os órgãos da USP buscando internalizar e articular as práticas ambientais e otimizar recursos.”

Tendo em vista o levantamento realizado, a busca pelo modelo de sistemas de indicadores de maior alinhamento para com a Política Ambiental da USP se deu por meio de revisão bibliográfica, tendo sido usado o trabalho de GOÉS (2015) como principal referência neste contexto.

Neste sentido, além da abordagem dos principais tópicos da política pelo modelo escolhido (identificados por meio da Tabela 1), a revisão realizada prezou por modelos:

I) Desenvolvidos e aperfeiçoados para aplicação sobre o contexto das Universidades (ou outras Instituições de Ensino Superior – IES);

II) Cuja aplicação tenha se iniciado há intervalo de tempo suficientemente longo a ponto de permitir que o modelo apresente *status* consolidado, nacional e/ou mundialmente.

Em seu trabalho, GOÉS (2015) realizou o levantamento de cerca de vinte (20) Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade (IAS), com a especificação, detalhamento e análise comparativa de sete (7) deles, aplicados por meio de Programas amplamente aderidos por Instituições de Ensino Superior (IES) espalhadas pelo mundo.

A autora apresentou, neste contexto, três critérios básicos para seleção de apenas sete (7) dentre os vinte (20) instrumentos identificados:

"Serem parte de programas que, dentro do objetivo maior de avanço da sustentabilidade das Universidades, propunham um método para avaliar (medir e analisar) a sustentabilidade de IES/Universidades. A aplicação dos IAS no âmbito dos chamados "Programas" é que garante que esses instrumentos sejam utilizados na prática por dezenas ou centenas de IES/Universidades e que, em muitos casos, os próprios instrumentos passem por processos de avaliação e melhoria, sendo os instrumentos analisados versões já aprimoradas nesse processo."

"Serem, os Programas, amplamente conhecidos e difundidos em suas respectivas áreas de abrangência, definidos como tal programas que contam com mais do que 100 IES/Universidades participantes ou, no caso daqueles cujo número de participantes não foi detectado (no website do Programa ou em referência bibliográfica), serem programas de âmbito minimamente nacional e serem promovidos ou chancelados por pelo menos uma organização de grande porte de renome nacional ou internacional."

"Estarem os IAS disponíveis para visualização na internet ou serem disponibilizados pelas organizações gestoras dos Programas gratuitamente para verificação e análise. Essa característica indica a disponibilidade do Programa em questão para ter seu instrumento analisado e, dessa forma, coletarem críticas e informações úteis para seu aprimoramento."

Os critérios explicitados por GOÉS (2015) não só satisfazem os critérios para seleção do modelo de sistema de indicadores socioambientais listados pelo grupo (aplicação ao contexto de Universidades, ou outras IES, em associação à sua consolidação em caráter nacional e/ou internacional) como os complementam, evidenciando o caráter gratuito de sua disponibilização e aplicação.

Com isso, a seleção do modelo de sistema de indicadores socioambientais para avaliar a Política Ambiental da USP baseou-se na lista dos sete (7) instrumentos detalhados por GOÉS (2015). A Tabela 2, a seguir, organiza tais instrumentos, sua origem e seus respectivos Programas de implementação ou órgãos responsáveis pela mesma.

Tabela 2: Instrumentos de Avaliação de Sustentabilidade, entidade responsável por implementação, local e ano de origem do instrumento (adaptado de GOÉS, 2015).

Instrumento de Avaliação de Sustentabilidade	**Programa ou Órgão Responsável pela Implementação**	**Local (Ano) de Origem**
Assessment Instrument For Sustainability in Higher Education (AISHE).	Foundation for Sustainable Higher Education (DHO)	Holanda (2000/2001)
Alternative University Appraisal Model (AUA)	Promotion of Sustainability in Postgraduate Education and Research Network (ProSPER.Net)	Eixo Ásia-Pacífico (2010)
Green League	People & Planet	Reino Unido (2007)
UI's GreenMetric University Sustainability Ranking	Universidade da Indonésia	Indonésia (2010)

(GreenMetric)		
The Green Plan - National Framework	Conselho Francês de Presidentes de Universidades, CPU e Conselho Francês de Instituições de Ensino Superior, CGE	França (2010)
Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS)	Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education (Aashe	Estados Unidos (2010)
Unit-Based Sustainability Assessment Tool (USAT)	Swedish/Africa International Training Programme (ITP)	África do Sul (2009)

Mais uma vez, dessa forma, levando em conta o valioso trabalho de GOÉS (2015) e as análises comparativas realizadas pela autora acerca das particularidades de cada um dos instrumentos (ou modelos) listados, foi possível selecionar o modelo mais propício à aplicação no contexto deste trabalho. Para isso, preferiu-se pelo modelo (ou instrumento) que contemplasse, simultaneamente, todos os requisitos dispostos abaixo:

i) Existência de plataforma na Internet (facilita o acesso e a melhor compreensão do modelo, bem como o esclarecimento de eventuais dúvidas quanto à sua aplicação);

ii) Abordagem do modelo de forma mais enfática sobre a dimensão da Sustentabilidade Universitária de Operações, mais especificamente sobre a área Ambiental. Neste contexto, CORTESE *apud* GÓES (2015) afirma que:

> *"...os elementos essenciais da sustentabilidade de universidades perpassam pelas dimensões: Educação, Pesquisa, Operações e Comunidade Externa..."*

Em adição, GÓES (2015) complementa tal quadro com a dimensão Governança/Gestão da Sustentabilidade e explicita:

> *"Operações - Indicadores relacionados a aspectos operacionais do campus, que se assemelham àqueles tratados por qualquer empresa, independentemente da sua atividade, e que englobam as seguintes áreas: Ambiental (operações ambientais no campus, que podem ainda ser subdivididas nas subáreas: Edificações / Instalações; Uso eficiente da água; Uso eficiente de energia elétrica; Redução no consumo de materiais; Prevenção da poluição do ar, solo e água / Reciclagem / Reuso; Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) / Uso de combustíveis fósseis pela instituição / Transporte; e Áreas verdes / Biodiversidade); Social (podem ainda ser subdivididos nas subáreas: Promoção da Diversidade e Equidade; Saúde e Segurança do Trabalhador (SST); e Qualidade de vida da comunidade acadêmica, incluindo opções de alimentação saudável); e Financeira (somente Investimentos Éticos e Compras Sustentáveis / Gestão de Fornecedores, incluindo a de alimentos);"*

A ênfase sobre tal abordagem garante que grande parte, senão a totalidade, dos tópicos de grande relevância característicos da Política Ambiental da USP evidenciados por meio da Tabela 1, exposta anteriormente, sejam contemplados.

Escolheu-se, com isso, o modelo ou Instrumento de Avaliação original da Indonésia denominado UI's GreenMetric University Sustainability Ranking (GreenMetric). De acordo com GOÉS (2015), a concepção do GreenMetric durou dois anos, com intenso feedback de universidades participantes do programa. Hoje, ele é dividido em seis (6) seções, sendo que na primeira são solicitadas informações de estrutura e orçamento e nas outras cinco (5) são tratados os temas: energia e mudanças climáticas; água; transporte; e educação. No último bloco também são apresentadas questões relacionadas à pesquisa, com um total de questões apresentadas de 34 (a autora identifica 72% das questões voltadas à dimensão de Operações, e 69% relacionadas especificamente ao segmento Operações - Ambiental). Pesos (importância) são atribuídos às questões e, de acordo com suas respostas, a instituição recebe uma

pontuação, cuja soma informará sua posição no ranking mundial de universidades quanto a sua sustentabilidade, sendo os resultados divulgados na internet.

Fonte: https://www.ntu.ac.uk/sustainability/images/cms169741lg.png

Identificou-se, contudo, duas ressalvas quanto a tal modelo, relativas, primeiramente, à impossibilidade de sua aplicação em subunidades da IES avaliada. Neste caso a avaliação da política no contexto individual de cada *campus*, institutos, departamentos é inviabilizada e demanda a adaptação deste ou aplicação de outros modelos para tal. Em segundo lugar, o GreenMetric não considera a dimensão Extensão Universitária (equivalente brasileiro à dimensão Comunidade Externa, explicitada anteriormente), dimensão que se configura como um dos tripés de concepção das Universidades brasileiras e que, uma vez não contemplada, torna pueris

os resultados de Sustentabilidade (econômica, ambiental e social) obtidos. Acredita-se, contudo, que para este caso específico, de avaliação de uma política universitária e não da Universidade como um todo, a desconsideração da dimensão Extensão não vá causar falhas de avaliação consideráveis.

Neste ínterim, para a melhor organização e detalhamento de todas as informações relacionadas ao modelo de sistema de indicadores socioambientais escolhido, o "Green Metric", estruturou-se a Tabela 3, explicitada a seguir e construída a partir das informações expostas no trabalho de GÓES (2015). Tal tabela ainda ilustra alguns dos pontos positivos e negativos identificados pela autora associados ao modelo escolhido.

Tabela 3: Principais informações, pontos positivos e negativos relacionados ao instrumento de avaliação da sustentabilidade de Instituições de Ensino Superior (IES) **GreenMetric** (GÓES, 2015, modificado).

UI's GreenMetric University Sustainability Ranking - GreenMetric		
Parâmetro	Característica	Aspectos positivos (+) /negativos (-)
Período de concepção.	Dois (2) anos.	-
Estrutura.	Dividi-se em seis (6) seções, com a primeira delas associada a informações de estrutura e orçamento, e as outras cinco (5) relacionadas aos temas: energia e mudanças climáticas; água; transporte; educação e pesquisa, totalizando trinta e	-

	quatro (34) questões.	
Tipo de questão aplicada.	Aberta e fechada.	-
Tipo de participação.	Voluntária.	-
Tipo de resposta.	- Informações quantitativas;	(+) Abordagem prática e útil para tomadores de decisão e apresentação às partes interessadas, viabilizando o traçado de tendências cronológicas e realização de comparações entre IESs.
	- Informações binárias ou múltipla escolha;	(+) Informações práticas de serem analisadas/ (-) Podem carregar consigo elevada carga de imprecisão quando associadas a questões mal formuladas.
	- Informações classificadas por meio da escala de *Likert* (escala associada a respostas padronizadas que variam de um extremo a outro, por exemplo: desempenho ruim, regular, bom, excelente).	(+) Informações práticas de serem analisadas/ (-) Carregam certo grau de subjetividade consigo, possibilitando a geração de avaliações inadequadas.
Funcionamento.	Pesos são atribuídos a cada uma das trinta e quatro (34) questões, e, a partir das	-

	respostas obtidas, a Instituição recebe uma pontuação.	
Interpretação.	A pontuação final alcançada garante um posicionamento da Instituição em um ranking mundial de sustentabilidade, composto pelas universidades adeptas do Programa de implementação do Green Metric. Os resultados alcançados são, então, divulgados na internet.	(+) O mecanismo de competição (ranking) e divulgação de resultados incentiva as IESs a realizarem auto-avaliação periódica e buscar por melhoria contínua em sustentabilidade e consequente melhora do posicionamento no ranking/ (-) A publicação irrestrita de resultados na internet pode inibir a participação de IESs ainda em estágios pouco ou nada avançados de sustentabilidade.

2.2 PÓS – OFICINA DE TRABALHO 01

Posteriormente à pesquisa, escolha, justificativa e detalhamento do modelo de sistema de indicadores socioambientais a ser aplicado no contexto da Política Ambiental da USP (modelo GreenMetric, para o caso deste grupo), procedeu-se à realização de uma oficina de trabalho para que fosse selecionado, dentre todos os modelos adotados pelos grupos de trabalho, aquele de maior consistência e compatibilidade para com a política mencionada, bem como para cada uma de suas políticas temáticas componentes, listadas a seguir.

- Política de água e efluentes;
- Política de administração;

- Política de áreas verdes;
- Política de edificações;
- Política de educação ambiental;
- Política de emissões;
- Política de energia;
- Política de gestão de fauna;
- Política de mobilidade;
- Política de uso e ocupação territorial;
- Política de resíduos sólidos.

Esta oficina estruturou-se basicamente em três partes distintas, descritas em sequência.

Parte 01:

Inicialmente, os grupos de trabalho se reuniram em função do modelo de sistema de indicadores socioambientais que havia sido originalmente escolhido, em momento anterior ao de realização da oficina. Com isso, quatro grupos principais se formaram, um para cada modelo levantado, com o objetivo de atribuir pontuações (atreladas a justificativas para tais pontuações) ao modelo defendido em relação a critérios previamente selecionados, de caráter tanto geral quanto específico. Neste ínterim houve flexibilidade para que novos critérios fossem criados. Os Quadros 1.1 e 1.2, dispostos a seguir, compõe as pontuações, critérios originais e adicionais e justificativas associadas ao modelo Green Metric, tendo sido estruturados por consenso entre todos os grupos de trabalho adeptos de tal modelo.

Quadro 1.1: Pontuações e justificativas de pontuações características da análise do modelo GreenMetric em função de critérios gerais.

Modelo: GREEN METRIC		
Critérios Gerais	**Comparabilidade** O modelo permite que a USP seja comparada com outras universidades?	Nota: 9.5 Justificativa: Modelo já consolidado no meio universitário e já existe um ranking com os aderentes. A USP já tem uma pontuação, facilitando a comparação.
	Baixa complexidade O modelo é facilmente exequível?	Nota: 7 Justificativa: Maior complexidade na parte de gestão e não na hora de aplicar.
	Utilização de recursos O modelo utiliza pouco tempo, poucas pessoas e tem baixo custo?	Nota: 8 Justificativa: Modelo gratuito, por não ser tão complexo utiliza poucos recursos humanos e tempo mas dependendo dos indicadores escolhidos pode-se aumentar o custo devido à aquisição de equipamentos específicos.
	Adesão Nível de adesão mundial e local	Nota: 9.5 Justificativa: Mais de 300 adesões no mundo, modelo reconhecido mundialmente mas não tão utilizado no Brasil
	Outro 2	Nota: Justificativa:

Quadro 1.2: Pontuações e justificativas de pontuações características da análise do modelo GreenMetric em função de critérios específicos.

Modelo: GREEN METRIC		
Critérios Específicos	**Dimensões** As dimensões do modelo são compatíveis com as atividades da universidade?	Nota: 9 Justificativa: 70% das dimensões são voltadas à temas das políticas e atividades da Universidade. Atividades da universidade: edução, pesquisa e extensão.
	Objetivos das políticas Os objetivos das políticas ambientais da USP podem ser captados pelos indicadores desse modelo?	Nota: 8.5 Justificativa: As dimensões contemplam todas as políticas temáticas da USP.
	Número de indicadores O número de indicadores previstos é viável para o nível de tomada de decisão (reitoria)?	9,5 Justificativa: A partir da quantidade de indicadores disponíveis é possível diferenciar quais áreas estão sujeitas a tomadas de decisões
	Outro 1	Nota: Justificativa:
	Outro 2	Nota: Justificativa:

Parte 02:

O mesmo procedimento foi realizado pelos outros três grupos de trabalho, adeptos de três outros modelos de indicadores (STARS, P.E.I.R., modelo elaborado pela Organização das Nações Unidas - ONU), permitindo a criação de novos critérios de avaliação e pontuação, incorporados à análise por cada grupo. Com a conclusão da Parte 01 os grupos foram, então, mesclados: novos grupos de trabalho foram estruturados de modo a reunir, em um mesmo grupo, adeptos dos quatro modelos levantados e estudados na etapa pré-oficina.

A Parte 02 se deu, dessa forma, com a discussão entre membros de um mesmo grupo (e contemplando, assim, todos os modelos) a respeito das pontuações dadas, justificativas produzidas e compreensão a respeito dos novos critérios de avaliação (gerais e específicos) construídos. Estruturou-se, com isso, o Quadro 2, disposto a seguir, de finalidade comparativa e que reúne: pontuações mínimas (e de caráter, assim, excludente) para certos critérios; pontuações atribuídas a cada modelo; média aritmética

final individual. Há de se citar, aqui, que todos os novos critérios de avaliação (criados por cada um dos quatro grupos para aplicação a seu modelo) foram, ao final do processo, pontuados por todos os grupos de trabalho.

Quadro 2: Pontuações e médias aritméticas finais atribuídas a cada modelo de sistemas de indicadores, com base em critérios gerais e específicos.

			Green Metrics	STARS	ONU	PEIR
Critérios Gerais	**Comparabilidade**	Nota mínima nesse critério: 6,5	Nota: 9,5	Nota: 9	Nota: 5,5	Nota: 8
	Baixa complexidade	Nota mínima nesse critério:	Nota: 7	Nota: 9	Nota: 7,5	Nota: 9
	Utilização de recursos	Nota mínima nesse critério:	Nota: 8	Nota: 5	Nota: 8	Nota: 8,5
	Abrangência Social	Nota mínima nesse critério:	Nota: 7	Nota: 10	Nota: 10	Nota: 10
	Adesão	Nota mínima nesse critério:	Nota: 9,5	Nota: 10	Nota: 5	Nota: 5
	Acessibilidade aos Dados	Nota mínima nesse critério:	Nota: 8	Nota: 9	Nota: 5	Nota: 8
	Especificidade	Nota mínima nesse critério:	Nota: 10	Nota: 10	Nota: 3	Nota: 3
Critérios Específicos	**Dimensões**	Nota mínima nesse critério:	Nota: 9	Nota: 9	Nota: 9,5	Nota: 6,5
	Objetivos das políticas	Nota mínima nesse critério:	Nota: 8,5	Nota: 9,5	Nota: 8	Nota: 7
	Número de indicadores	Nota mínima nesse critério:	Nota: 9,5	Nota: 10	Nota: 7	Nota: 8
	Incentivo a melhoria	Nota mínima nesse critério:	Nota: 10	Nota: 10	Nota: 8	Nota: 8
		MÉDIA	8,73	9,14	6,95	7,36

As médias aritméticas totais atribuídas a cada modelo foram contabilizadas e comparadas e, dentre todos os modelos inicialmente adotados, alcançou-se um consenso

(baseado nas pontuações adquiridas e no grau de aplicabilidade associado ao contexto de uma política ambiental universitária) em adotar, para o contexto geral dos grupos de trabalho, os modelos UI's GreenMetric University Sustainability Ranking (GreenMetric) e Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS). Isso concluiu a Parte 02 da oficina de trabalho.

Parte 03:

A terceira e última parte da oficina de trabalho realizada caracterizou-se pela separação de todos os grupos de trabalho da disciplina entre os dois modelos de sistemas de indicadores explicitados anteriormente. Aqueles que haviam adotado o GreenMetric ou o STARS durante a etapa pré-oficina permaneceram com suas escolhas, com os grupos associados inicialmente a outros modelos tendo migrado para um dos dois modelos mencionados.

Sendo assim, os grupos adeptos do GreenMetric selecionaram, para cada uma das políticas temáticas componentes da Política Ambiental da USP, uma ou mais dimensões do modelo que, de acordo com a opinião dos membros do grupo, contemplassem os principais objetivos de tais políticas temáticas. E, com isso, para cada dimensão selecionada foram elaborados indicadores que pudessem evidenciar a concretização dos objetivos (e futuras metas) característicos de cada política temática de forma quantitativa, mensurável.

O mesmo procedimento foi estabelecido e aplicado pelos membros do grupo de trabalho dedicado ao modelo STARS.

Neste contexto, tendo em vista o modelo de sistema de indicadores GreenMetric como o adotado por este grupo, os Quadros 3.1 e 3.2, exposto a seguir, organizam e evidenciam a metodologia aplicada com a terceira e última parte da oficina de trabalho, associando cada uma das políticas temáticas da Política Ambiental da USP às suas compatíveis dimensões do modelo GreenMetric, e estas, por sua vez, aos seus respectivos indicadores desenvolvidos.

Quadro 3.1: Dimensões do modelo GreenMetric aplicáveis a seis das onze políticas ambientais da USP, indicadores desenvolvidos e suas respectivas unidades.

Modelo: Green Metric			
	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 reuso 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	Infraestrtura	Presença de prédios inteligentes no campus, quantidade de prédios com acessebilidade 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
	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

Aplicação d n a

da USP e Às Suas Políticas Temáticas

Quadro 3.2: Dimensões do modelo GreenMetric aplicáveis às cinco políticas ambientais da USP restantes, indicadores desenvolvidos e suas respectivas unidades.

Modelo: Green Metric			
	DIMENSÕES	INDICADORES	Unidade
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
Política de Administração	Educação	- Número 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 / - Número de infraestrutura de proteção ambiental que podem ser utilizados com fins pedagógicos	n de infraestrutura / n de indivíduos da comunidade uspiana
	Energia e mudanças	Número de programas de conscientização em relação ao uso consciente dos recursos energéticos	programas/n de indivíduos 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 comunidade 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 comunidade uspiana
	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/area; número de placas/área
Política de Uso e Ocupação Territorial	Infraestrutura	Relação entre área verde e área construída (%); número áreas de convivencia coletiva (salas, praças, etc); número de árvores por praça;	n area verde/area construída; n absoluto de áreas de convivência coletiva; n árvores/praça

3. ETAPA 02

Aplicação d n a

da USP e Às Suas Políticas Temáticas

3.1 PRÉ – OFICINA DE TRABALHO 02

3.1.1 OBJETIVOS

Seleção de uma das políticas ambientais temáticas componentes da Política Ambiental da USP para aplicação do modelo de sistema de indicadores de sustentabilidade selecionado por meio da realização da ETAPA 1, e com isso:

Parte 01: estruturar indicadores para o contexto de um campus universitário e propor procedimentos de monitoramento e avaliação para os mesmos.

Parte 02: fazer uso dos indicadores elaborados para aplicação a um estudo de caso (campus, edifício, instituto ou mesmo departamento universitário), visando validar e evidenciar a consistência dos indicadores propostos.

3.1.2 METODOLOGIA

Parte 01:

Inicialmente selecionou-se, por interesse de trabalho dos membros do grupo, a Política Energética da Universidade de São Paulo como política alvo dos esforços de trabalho característicos da ETAPA 2.

Alguns dos principais tópicos contemplados pela política estão organizados a seguir, por meio da Tabela 04.

Tabela 04: Principais tópicos da Política Energética da USP levantados pelos membros do grupo.

Considerações iniciais	"- Necessidade de viabilizar o cumprimento das políticas públicas e legislações federais, estaduais e dos municípios onde se inserem os campi da Universidade de São Paulo no tocante à energia;" "- A importância de uma gestão integrada da cadeia energética que busque utilizar os recursos

	energéticos visando à conservação e ao uso racional e eficiente dos recursos ambientais, observando a produção, o transporte e o armazenamento; a transformação e o uso; as emissões provocadas por seu uso e o descarte final de resíduos;"
Título I - Disposições gerais - Capítulo I - Do objeto e do campo de aplicação - ART. 2º:	"Esta política deverá ser implantada em conformidade com o previsto na Política Nacional de Energia; na Política Nacional de Eficiência Energética, a Resolução 414/2010 da ANEEL, além das respectivas conformidades com o PROCEL e legislações e portarias pertinentes aos combustíveis líquidos e gasosos da ANP e CONPET."
Título III – Das diretrizes aplicáveis à energia – Capítulo I – Disposições preliminares – ART. 7º - Parágrafo Único:	"Nos energéticos previstos no Caput incluem-se os líquidos e os gasosos utilizados em mobilidade."
Título III – Das diretrizes aplicáveis à energia – Capítulo I – Disposições preliminares – ART. 8º:	"Incumbe à Universidade de São Paulo:...VII – O estabelecimento de medidas preventivas e mitigadoras relacionadas ao impacto dos resíduos energéticos;"

Sendo assim, para garantir a coerente elaboração de indicadores para a política temática escolhida, tendo como base o modelo (ou sistema) de indicadores socioambientais selecionado, o GreenMetric, procedeu-se à análise, seguida do cruzamento/associação, entre: os principais objetivos da Política Energética da USP (selecionados pelo grupo); os indicadores socioambientais característicos de cada uma das dimensões do modelo GreenMetric que, de acordo com análise realizada, contemplariam a Política Energética da USP; os indicadores previamente estabelecidos

para tal política temática, elaborados ao longo da primeira oficina de trabalho (ETAPA 1) e explicitados anteriormente.

Neste contexto, os principais objetivos característicos da Política Energética da USP estão organizados por meio do Quadro 4, exposto a seguir.

Quadro 4: Principais objetivos da Política Energética da USP.

Título II – Da Política Energética da USP – Capítulo II – Dos Objetivos – ART. 6º
I - Proteção da saúde e da qualidade do meio ambiente;
II - A racionalização e eficientização de instalações e equipamentos;
II - A reutilização e reciclagem de equipamentos que utilizam energia, bem como disposição final ambientalmente adequada de seus resíduos energéticos dos equipamentos e de seus resíduos;
V - A gestão integrada da energia;
VI - A promoção da educação ambiental nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão, para a comunidade da USP, visando à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de conservação e o uso racional e eficiente de energéticos;
IX - A prioridade, nas aquisições e contratações universitárias para: (A) produtos duráveis; (B) produtos comprovadamente eficientes energeticamente; (C) produtos reciclados, recicláveis e de baixo impacto ambiental; (D) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente;
X - O incentivo à ampliação gradativa de fonte de geração de energia renovável distribuída na matriz energética da USP;

XI - O estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida dos produtos e processos;
XII - O incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento de energia, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
XIII - O estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo ambientalmente correto;
XIV – O incentivo a que projetos de novas edificações, reformas, restaurações e ampliações prediais sejam pautados pela eficiência energética nas fases de construção, operação, manutenção e descarte final (ciclo de vida), e pela escolha de energéticos a serem utilizados que tenham o menor impacto ambiental e social em sua cadeia produtiva;
XV - O incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de fontes de energia renováveis e menos poluentes;
XVI - O incentivo ao uso de tecnologias veiculares e combustíveis de menor impacto no ambiente e na saúde pública.

Já os indicadores socioambientais associados a cada uma das dimensões do modelo GreenMetric que contemplam a política temática escolhida foram organizados por meio do Quadro 5, evidenciado a seguir.

Quadro 5: Indicadores do modelo GreenMetric associados às dimensões que contemplam a Política Energética da USP.

Dimensões	**Indicadores**
Energia e Mudanças Climáticas	“Energy efficient appliances usage; Renewable

	energy resources; Electricity usage per year (Total KWH); Energy conservation program; Green building elements; Climate change adaptation and mitigation program; Greenhouse gas emission reductions policy.”
Infraestrutura	“Campus Setting; Type of higher education institution; Number of campus sites; Total campus area (meter square); Total ground floor area of buildings (meter square); Number of students; Number of academic and administrative staff; Percentage of area on campus covered in vegetation in the form of forest; Percentage of area on campus covered in planted vegetation (including lawns, gardens, green roofs, internal planting); Retention : non-retentive surfaces on campus as percentage of total area for water absorption; Percentage of university budget for sustainability effort.”
Educação	“Number of courses related to environment and sustainability offered; Total number of courses offered; Total research funds dedicated to environmental and sustainability research; Total research funds; Number of scholarly publications on environment and sustainability published; Number of scholarly events related to environment and sustainability; Number of student organizations related to environment and sustainability; Existence of a university sustainability website.”

Resíduo	"Recycling program for university waste; Toxic waste recycling; Organic waste treatment; Inorganic waste treatment; Sewerage disposal; Policy to reduce the use of paper and plastic in campus."
Transporte	"Number of vehicles owned by your institution; Number of cars entering the university daily; Number of bicycles that are found on campus on an average day; Transportation policy designed to limit the number of motor vehicles used on campus; Transportation policy designed to limit or decrease the parking area on campus; Campus buses; Bicycle and pedestrian policy on campus."

Foi possível, dessa maneira, estruturar a primeira versão da ficha de listagem e caracterização de todos os indicadores socioambientais de sustentabilidade energética propostos (treze, ao todo), associados ao contexto de um campus universitário. A ficha, exposta a seguir e a ser aperfeiçoada e detalhada nas próximas etapas de trabalho, vincula cada um dos indicadores elaborados à sua respectiva dimensão do modelo adotado (GreenMetric). Há de se dizer, neste contexto, que a única das dimensões do modelo que, por interpretação do grupo, não contemplou a Política Energética da USP foi a dimensão "Água".

Em adição, a ficha especifica tais indicadores em função da unidade de medida característica, forma e frequência de monitoramento a ser aplicado, bem como propõe formas de avaliação dos resultados a serem obtidos.

GREEN POWER

Ficha 1.1: Proposta de indicadores (e suas especificações) de sustentabilidade energética em um campus universitário genérico – USP (dimensão Energia e Mudanças Climáticas).

Dimensões	MODELO GREEN METRIC				
			Procedimentos de acompanhamento		
	Indicadores	Unidade	Forma de monitoramento	Frequência de monitoramento	Formas de avaliação
Energia e Mudanças Climáticas	(1) Matriz energética renovável alternativa à hidrelétrica.	(i)(% em função da hidrelétrica); (ii)(Consumo).	(i) e (ii) Pesquisa a partir do portal digital do PUREFA (Programa de Uso Racional de Energia e Fontes Alternativas) - USP	(i) e (ii) A cada dois anos	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário.
	(2) Produtos eficientes energicamente (ar condicionado, computadores, geladeira, ventilador, bebedouro, entre outros).	(Quantidade/Total)	Consulta ao portal digital do sistema MERCWEB - USP	Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário (cenário mais promissor possível: nº equipamentos eficientes energeticamente = nº total)
	(3) Consumo de energia elétrica por ano.	(KWH/ano)	Consulta ao portal digital do sistema CONTALUZ - USP	Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário; comparação com outros campi que apresentem um cenário de sustenbabilidade energética promissor e consolidado.
	(4) Grau de iluminação natural.	(Ruim; Razoável; Bom; Ótimo)	Elaboração de enquete e aplicação à comunidade universitária (docentes, discentes e funcionários).	A cada dois anos	Comparação dos resultados ao longo do tempo
	(5) Utilização de lâmpadas LED em detrimento do total.	(%)	Contagem em campo	Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário (cenário mais promissor possível: 100% LED e 0% Mercúrio)
	(6) Utilização de lâmpadas fluorescentes (Mercúrio) em detrimento do total.	(%)	Contagem em campo	Anual	
	(7) Equipamentos eletrônicos reutilizados e reciclados, em detrimento do total.	(%)	Contagem em campo e pesquisa no portal digital do USP - Recicla	Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário.

Ficha 1.2: Proposta de indicadores (e suas especificações) de sustentabilidade energética em um campus universitário genérico – USP (dimensões Infraestrutura, Educação e Resíduo).

Dimensões	MODELO GREEN METRIC				
			Procedimentos de acompanhamento		
	Indicadores	Unidade	Forma de monitoramento	Frequência de monitoramento	Formas de avaliação
Infraestrutura	(1) Orçamento universitário dedicado à esforços para alcance de maior sustentabilidade energética, em detrimento do orçamento total.	(%)	(i) Pesquisa a partir do portal digital do PURE (Programa Permanente para O Uso Eficiente de Energia), PUREFA (Programa de Uso Racional de Energia e Fontes Alternativas) e PUERHE (Programa Permanente para O Uso Eficiente de Recursos Hídricos e Energéticos)- USP	(i) Anual	Comparação com outros campi que apresentem um cenário de sustenbabilidade energética promissor e consolidado
Educação	(1) Avisos e programas de conscientização quanto à importância de um consumo energético racional.	(i) (Número de programas/ano).	(i) Pesquisa por meio do portal digital da USP;	(i) Anual	Comparação com outros campi que apresentem um cenário de sustenbabilidade energética promissor e consolidado
		(ii)(% campus contemplada quanto aos avisos)	(ii) Pesquisa por meio do portal digital do programa.	(ii) Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos semestres/anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário (cenário mais promissor possível: (ii): 100% do campus contemplado; (iii): nº conscientizados = nº atingidos = nº pessoas no campus)
		(iii)(Nº pessoas conscientizadas/nº de pessoas atingidas)	(iii) Elaboração de enquete e aplicação à comunidade universitária (docentes, discentes e funcionários).	(iii) Duas vezes ao ano	
Resíduo	(1) Existência de programas e práticas de reciclagem de resíduos tóxicos (Mercúrio de lâmpadas fluorescentes; metais pesados de eletroeletrônicos).	(Quantidade - abrangência)	(i) e (ii) Pesquisa a partir do portal digital PUREFA (Programa de Uso Racional de Energia e Fontes Alternativas) e USP Recicla - USP	(i) Anual	Comparação com outros campi que apresentem um cenário de sustenbabilidade energética promissor e consolidado, e comparar o grau de abrangência com os de anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário (cenário mais promissor possível: 100% abrangência)
	(2) Existência de programas e práticas de reciclagem de quaisquer equipamentos, e seus respectivos resíduos, que utilizem energia.	(Quantidade - abrangência)		(ii) Anual	

Ficha 1.3: Proposta de indicadores (e suas especificações) de sustentabilidade energética em um campus universitário genérico – USP (dimensão Transporte).

MODELO GREEN METRIC					
Dimensões	Indicadores	Procedimentos de acompanhamento			Formas de avaliação
		Unidade	Forma de monitoramento	Frequência de monitoramento	
Transporte	(1) Programa de incentivo ao uso de transporte coletivo e redução do uso de fontes não renováveis de combustível.	(i)(Número de programas/ano)	(i) Pesquisa por meio do portal digital da USP;	(i) Anual	Comparação com outros campi que apresentem um cenário de sustenbabilidade energética promissor e consolidado
		(ii)(Nº de pessoas conscientizadas/nº de pessoas atingidas)	(ii) Elaboração de enquete e aplicação à comunidade universitária (docentes, discentes e funcionários);	(ii) Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário (cenário mais promissor possível: (ii): nº conscientizados = nº atingidos = nº pessoas no campus; (iii): 100% de redução de uso de fontes não-renováveis
		(iii)(Redução do uso de fontes não-renováveis de combustível por ano - %)	(iii) Consulta ao portal digital do PUREFA (Programa Permanente para O Uso Eficiente de Energia) - USP	(iii) Anual	
	(2) Política de transporte elaborada para reduzir as áreas de estacionamento interiores ao campus.	(i)(Área reduzida em detrimento da inicial, por ano - %)	(i) Consulta à prefeitura do campus	(i) Anual	Comparar a unidade do indicador com os valores obtidos nos anos anteriores e elaborar gráfico (linha de tendência) para ilustrar tal cenário.

Baseado em trabalhos anteriores, utilizamos as informações disponíveis para preencher a tabela abaixo. O caso de aplicação escolhido foi o Bloco D do campus USP São Carlos, pois foi o que mais apresentava informação que se precisava. Entretanto, as informações encontradas foram poucas.

Ficha 1.4: Indicadores com suas respectivas unidades e os que foram encontrados no Bloco D.

Indicadores	Unidade	Caso de Aplicação: Bloco D
(1) Matriz energética renovável alternativa à hidrelétrica.	(i)(% em função da hidrelétrica);	-
	(ii)(Consumo).	-
(2) Produtos eficientes energicamente (ar condicionado, computadores, geladeira, ventilador, bebedouro, entre outros).	(Quantidade/Total)	-
(3) Consumo de energia elétrica por ano.	(KWH/ano)	107159,4
(4) Grau de iluminação natural.	(Ruim; Razoável; Bom; Ótimo)	-
(5) Utilização de lâmpadas LED em detrimento do total.	(%)	-
(6) Utilização de lâmpadas fluorescentes (Mercúrio) em detrimento do total.	(%)	-
(7) Equipamentos eletrônicos reutilizados e reciclados, em detrimento do total.	(%)	-
(1) Orçamento universitário dedicado a maior sustentabilidade energética, sobre o total.	(%)	-

(1) Avisos e programas de conscientização quanto à importância de um consumo energético racional.	(i) (Número de programas/ano).	-
	(ii)(% campus contemplada quanto aos avisos)	-
	(iii)(Nº pessoas conscientizadas/nº de pessoas atingidas)	-
(1) Existência de programas e práticas de reciclagem de resíduos tóxicos (Mercúrio de lâmpadas fluorescentes; metais pesados de eletroeletrônicos).	(Quantidade - abrangência)	-
(2) Existência de programas e práticas de reciclagem de quaisquer equipamentos, e seus respectivos resíduos, que utilizem energia.	(Quantidade - abrangência)	-
(1) Programa de incentivo ao uso de transporte coletivo e redução do uso de fontes não - renováveis de combustível.	(i)(Número de programas/ano)	-
	(ii)(Nº de pessoas conscientizadas/nº de pessoas atingidas)	-
	(iii)(Redução do uso de fontes não-renováveis de combustível por ano - %)	-
(2) Política de transporte elaborada para reduzir as áreas de estacionamento interiores ao campus.	(i)(Área reduzida em detrimento da inicial, por ano - %)	-

3.2 PÓS – OFICINA DE TRABALHO 02

A finalização da ETAPA 02 coincidiu com a realização da segunda oficina de trabalho, por meio da qual os grupos associados a uma mesma política temática deveriam realizar a troca de informações a respeito dos indicadores elaborados e suas respectivas formas de monitoramento e avaliação propostas. Deveria se discutir, em adição, a respeito dos resultados alcançados por meio do estudo de caso desenvolvido anteriormente.

Tal tópico será dividido, desta forma, em duas partes. A primeira será dedicada à explicação, de forma genérica, da metodologia aplicada ao longo da segunda oficina de trabalho. A segunda parte será voltada à aplicação direta da metodologia apresentada à política temática escolhida pelos membros deste grupo (Política Energética da USP), bem como à avaliação dos indicadores selecionados.

3.2.1 METODOLOGIA

A segunda oficina de trabalho se concretizou pela reunião dos grupos que escolheram como foco de estudo uma mesma política temática característica da Política Ambiental da USP. Como fruto das etapas vencidas anteriormente os grupos de trabalho chegaram à segunda oficina com uma série de indicadores de sustentabilidade em mãos, em associação a propostas de avaliação e monitoramento para os mesmos. E o desenvolvimento da oficina consistiu, primeiramente, em permitir que todos os indicadores elaborados por diferentes grupos, para uma mesma política temática, fossem devidamente expostos e compreendidos por todos os membros "adeptos" da mesma política.

A oficina prezou, em adição, pela reavaliação de tais indicadores por seus criadores e por sua avaliação pelos membros de outros grupos (em que esta diversidade deveria contar com grupos dos dois grandes modelos de sistemas de indicadores selecionados para a proposta deste trabalho – *GreenMetric* e *STARS*) dedicados à política temática em comum, de maneira que, uma vez sanadas dúvidas quanto aos indicadores apresentados e seus procedimentos de monitoramento, os primeiros

deveriam ser julgados perante oito (8) critérios de avaliação pré-estabelecidos, expostos a seguir, por meio do Quadro 06.

Quadro 06: Critérios para análise dos indicadores de sustentabilidade ao longo da Oficina de Trabalho 2.

Critérios de análise característicos da Ficha de Avaliação de Indicadores
1. Compreensível e interessante (evitar incertezas em relação a o que é bom ou ruim; fácil de entender, com unidades que tenham sentido, e sugestivos para efetiva ação).
2. Relevante (politicamente relevante 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 temporalidade dos dados).
6. Apropriado em escala (apropriado aos diferentes usuários potenciais).
7. Medida física (balancear, na medida do possível, unidades físicas – toneladas 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).

A cada um dos indicadores criados foi atribuída, com isso, individualmente, uma pontuação (variando de um (1) a nove (9)), respeitando uma escala crescente de compatibilidade entre aquilo que o critério prezava e aquilo que o avaliador acreditava (ou mesmo tenha inferido, após a busca de dados para a elaboração do estudo de caso) que o indicador fosse capaz de oferecer. Em outras palavras, quanto maior a compatibilidade entre critério e indicador maior a pontuação atribuída.

A finalização do procedimento de pontuação individual, seguida da junção de tais resultados permitiu que valores de média aritmética fossem alcançados tanto na escala critério *versus* indicador quanto na escala geral, por indicador, garantindo, assim, que a Ficha de Avaliação de Indicadores fosse concluída.

Procedeu-se, desta forma, pela seleção final de dois a três indicadores, tendo como base para tal as maiores pontuações médias alcançadas e evidenciadas por meio da Ficha de Avaliação mencionada.

3.2.2 APLICAÇÃO À POLÍTICA TEMÁTICA ESCOLHIDA E AVALIAÇÃO DE INDICADORES

Quanto ao contexto de estudo do grupo em questão, voltado à Política Energética da USP, característica da Política Ambiental da Universidade, a segunda Oficina de Trabalho se desenvolveu inicialmente pela exposição de todos os indicadores de sustentabilidade elaborados por dois grupos "adeptos" do modelo *GreenMetric* e um grupo associado ao modelo *STARS*.

Como evidenciado por meio da etapa de trabalho anterior, o levantamento: (i) dos principais objetivos característicos da Política Energética da USP; (ii) dos principais indicadores do modelo *GreenMetric* relativos às dimensões compatíveis com tal política e (iii) de questões associadas à sustentabilidade universitária sensíveis à interpretação dos membros do grupo, embora abordadas de forma considerada como pouco suficiente em (i) e (ii), permitiu a elaboração, por parte deste grupo, de um total de treze (13) indicadores (associados tanto a formas de monitoramento e avaliação quanto a frequências de monitoramento).

Há de se dizer, neste contexto, que o número médio de indicadores elaborados pelos dois outros grupos "adeptos" da Política Energética da Universidade de São Paulo foi de seis (6), aproximadamente. Optou-se, neste sentido, tendo em vista a quantidade demasiada de indicadores estruturados pelos três grupos e o pouco tempo hábil para que aqueles tivessem sua formulação devidamente esclarecida, bem como explicadas suas formas de monitoramento e avaliação, por reduzir drasticamente o número de indicadores a serem avaliados para dois (2) a três (3) por grupo, anteriormente ao procedimento de atribuição de notas individuais para cada indicador, segundo critérios pré-estabelecidos.

A metodologia utilizada para eliminar dez (10) a onze (11), de treze (13) indicadores desenvolvidos, baseou-se fundamentalmente na aplicação conjunta de dois

(2) dos oito (8) critérios de avaliação pré-estabelecidos ao total de indicadores, tendo como base de interpretação a experiência obtida pelos membros do grupo a partir da tentativa de obtenção de dados e elaboração do estudo de caso.

Cada indicador foi questionado quanto à sua viabilidade e seu caráter oportuno, com ênfase sobre a disponibilidade de dados e o custo associado à sua aquisição. Ao final de tal processo concluiu-se que, embora muitos dos indicadores analisados fossem relevantes, compreensíveis, preventivos e proativos, dez (10) deles foram caracterizados como pouco ou nada viáveis e oportunos. A Tabela 5, a seguir, evidencia o total original de indicadores pré-oficina e identifica, em realce, os três (3) remanescentes após a primeira etapa de seleção descrita.

Tabela 05: Total de indicadores desenvolvidos e identificação de excluídos e remanescentes após primeira etapa de seleção.

Indicadores de Sustentabilidade	
(1) Matriz energética renovável alternativa à hidrelétrica;	(8) Orçamento universitário dedicado à sustentabilidade energética (em relação ao total);
(2) Produtos eficientes energeticamente (ar condicionado, computadores, geladeira, ventilador, bebedouro);	(9) Avisos e programas de conscientização para um consumo energético racional;
(3) Consumo de energia elétrica por ano;	(10) Existência de programas práticas de reciclagem de resíduos tóxicos (Mercúrio, metais pesados);
(4) Grau de iluminação natural;	(11) Existência de programas e práticas de reciclagem de quaisquer equipamentos (e seus respectivos resíduos) que utilizem energia;
(5) Utilização de lâmpadas LED em detrimento do total;	(12) Existência de programas de incentivo ao uso de transporte coletivo e redução do uso de fontes não-renováveis de combustível;
(6) Utilização de lâmpadas fluorescentes (Mercúrio) em detrimento do total;	(13) Política de transporte elaborada para reduzir as áreas de estacionamento interiores aos campi.
(7) Equipamentos eletrônicos reutilizados e	

reciclados em relação ao total;	

Procedimento de seleção semelhante foi aplicado pelos dois outros grupos dedicados à Política Energética da USP, alcançando-se, assim, o total de quatro (4) indicadores a serem submetidos a processo de avaliação. Quatro (4) indicadores, sendo dois (2) deles característicos do modelo *GreenMetric* e dois característicos do modelo *STARS*.

O indicador "Consumo de energia elétrica" foi selecionado para avaliação pelos três grupos de trabalho, havendo consenso de que avaliar tal consumo por usuário e por área (em vez de consumo por ano) poderia propiciar a formação de uma base de dados de maior consistência comparativa e para induzir a tomada de decisão.

O indicador "Avisos e programas de conscientização para um consumo energético racional" foi selecionado pelos dois grupos associados ao modelo *GreenMetric*. Já o indicador "Orçamento universitário dedicado à sustentabilidade energética (em relação ao total)" foi selecionado para avaliação apenas por este grupo de trabalho, embora tenha sido incorporado pelo segundo grupo "adepto" do modelo *GreenMetric*.

Sendo assim, com os quatro (4) indicadores em mãos, as três duplas (seis (6) membros) puderam pontuar individualmente cada indicador perante os oito (8) critérios pré-estabelecidos, listados anteriormente, possibilitando, com isso, a geração de médias aritméticas de pontuação por critério e por indicador e a estruturação, por consequência, das Fichas de Avaliação de Indicadores, expostas a seguir.

GREEN POWER

Ficha de Avaliação de Indicadores – Indicadores Modelo STARS.

Ficha Para Avaliação dos Indicadores - Política Energética da USP														
Critérios de análise	Indicadores (STARS)													
	Consumo de energia mensal por usuário (kWh/pessoa)							Consumo de energia mensal por área (kWh/m²)						
	João	Mayra	Gabriele	Lucas	Paulo	Raquel	Média	João	Mayra	Gabriele	Lucas	Paulo	Raquel	Média
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).	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	8,3
2 . Relevante (Politicamente relevantes para todos os participantes do sistema)	9,0	8,0	8,0	8,0	7,0	9,0	8,2	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	9,0	8,0
3. Viável (Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação)	9,0	9,0	7,0	8,0	9,0	9,0	8,5	9,0	9,0	8,0	8,0	9,0	9,0	8,7
4. Suficiente (Fornecer a medida certa da informação, ou seja, se os resultados representam ao que realmente o indicador foi proposto)	8,0	5,0	8,0	7,5	9,0	7,0	7,4	7,0	9,0	8,0	7,5	9,0	7,0	7,9
5. Oportuno (Disponibilidade e temporabilidade dos dados)	9,0	9,0	7,0	8,0	7,0	9,0	8,2	9,0	9,0	7,0	8,0	8,0	9,0	8,3
6. Apropriado em escala (Apropriado aos diferentes usuários potenciais)	8,0	5,0	6,0	8,0	5,0	7,0	6,5	7,0	5,0	7,0	7,0	5,0	7,0	6,3
7. Medida física (Balancear, na medida do possível, unidades físicas (tonelada de óleo, anos de vida saudável) e monetárias)	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	8,0	8,5	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	8,0	8,5
8. Preventivo e proativo (Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para se poder agir)	8,0	8,0	7,0	8,0	6,0	6,0	7,2	8,0	7,0	8,0	6,0	6,0	6,0	6,8
			Média Geral				7,80			Média Geral				7,86

Ficha de Avaliação de Indicadores – Indicadores Modelo GreenMetric.

Ficha Para Avaliação dos Indicadores - Política Energética da USP														
Critérios de análise	Indicadores (Green Metrics)													
	Presença de avisos e programas sobre consumo energético racional (porcentagem de prédios contemplados)							Orçamento da universidade destinado à sustentabilidade energética (comparado ao total)						
	João	Mayra	Gabriele	Lucas	Paulo	Raquel	Média	João	Mayra	Gabriele	Lucas	Paulo	Raquel	Média
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).	9,0	9,0	8,0	8,0	9,0	8,0	8,5	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	9,0	7,7
2 . Relevante (Politicamente relevantes para todos os participantes do sistema)	9,0	9,0	8,0	7,0	9,0	8,0	8,3	6,0	9,0	8,0	7,0	6,0	9,0	7,5
3. Viável (Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação)	9,0	5,0	6,0	8,0	6,0	7,0	6,8	9,0	5,0	7,0	5,0	2,0	4,0	5,3
4. Suficiente (Fornecer a medida certa da informação, ou seja, se os resultados representam ao que realmente o indicador foi proposto)	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	7,0	6,0	8,0	8,0	8,0	4,0	7,0	6,8
5. Oportuno (Disponibilidade e temporabilidade dos dados)	9,0	5,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,5	9,0	3,0	7,0	8,0	3,0	6,0	6,0
6. Apropriado em escala (Apropriado aos diferentes usuários potenciais)	8,0	8,0	8,0	7,0	6,0	7,0	7,3	6,0	8,0	8,0	7,0	4,0	8,0	6,8
7. Medida física (Balancear, na medida do possível, unidades físicas (tonelada de óleo, anos de vida saudável) e monetárias)	6,0	9,0	7,0	8,0	5,0	7,0	7,0	7,0	9,0	9,0	8,0	5,0	8,0	7,7
8. Preventivo e proativo (Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para se poder agir)	9,0	9,0	7,0	7,0	6,0	8,0	7,7	7,0	9,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,3
			Média Geral				7,40			Média Geral				6,90

A partir da análise de tais fichas é possível notar que os indicadores "Consumo de Energia Mensal Por Usuário (kWh/pessoa)" e "Consumo de Energia Mensal Por Área (kWh/m²)" alcançaram os dois maiores valores médios de pontuação geral, tendo sido, portanto, selecionados para compor a lista final de indicadores destinados ao monitoramento da implementação da Política Energética da USP. Tal lista é apresentada a seguir, por meio do Quadro 07.

Quadro 07: Lista final de indicadores elaborados para garantir o monitoramento da implementação da Política Energética da USP.

Indicador	Nome oficial do indicador
(1): "Consumo de Energia Mensal por Usuário (kWh/pessoa)".	Consumo mensal de energia elétrica por usuário.
(2) "Consumo de Energia Mensal por Área (kWh/m²)".	Consumo mensal de energia elétrica por área edificada.

Sendo assim, uma vez finalizado o processo de aplicação da metodologia da segunda oficina de trabalho à Política Energética da USP, tendo como resultado a estruturação da lista final de indicadores evidenciada anteriormente, a fase de avaliação dos dois indicadores finais selecionados foi composta tanto pela estruturação de uma ficha padrão para caracterização de cada um deles (Ficha de Quiroga) quanto pela explicitação da proposta de mecanismo a partir do qual cada um será avaliado.

3.2.2.1 FICHAS DE QUIROGA

São expostas a seguir, desta forma, as Fichas de Quiroga elaboradas para cada um dos dois indicadores de sustentabilidade remanescentes.

Ficha metodológica padrão para indicadores de sustentabilidade – Indicador Nº 1 (adaptada de QUIROGA *et. al.*, 2005)	
Nome do indicador:	"Consumo mensal de energia elétrica por usuário".
Descrição:	O indicador evidencia o consumo mensal total de

	energia elétrica associado a um campus, instituto, departamento ou mesmo edifício, dividido pelo número total de consumidores (diretos e indiretos) de tais recursos energéticos (sendo aqueles funcionários, membros dos corpos docente e discente).
Relevância ou pertinência:	O indicador é composto pelas variáveis: **(Ce)** "Consumo mensal total de energia elétrica por meio físico" (que pode ser aplicada em uma escala que varia desde o contexto de um ou mais campi até o de um edifício, apenas); **(Nc)** "Número total de consumidores, diretos e indiretos, de energia elétrica, no contexto físico escolhido". A primeira variável é relevante pois expõe em unidades físicas, quantitativas, o gasto energético efetuado (valor a ser reduzido a partir de esforços configurados na forma de uma política de sustentabilidade energética). Já a segunda variável é pertinente pois garante consistência comparativa ao indicador, permitindo mensurar com maior clareza o nível de sustentabilidade energética (restrição de gasto energético, no caso) a ser superado ou alcançado.
Alcance (o que mede o indicador):	O indicador revela o consumo total de energia elétrica efetuado por cada usuário (direto ou indireto; funcionário, pesquisador, docente ou aluno) no contexto físico adotado (campus, instituto, departamento, edifício), ao longo de um mês.
Limitações (o que não mede o indicador):	O indicador não revela o consumo energético *per capta* semanal ou diário, e tampouco distingue o usuário direto (que está efetivamente usando o computador pessoal ou comunitário, bebendo água refrigerada do bebedouro, que está sendo iluminado pelas lâmpadas do recinto) do indireto (que tem acesso a todos os recursos energéticos descritos, mas não os utiliza).

Fórmula:	$\frac{Ce}{Nc} = \frac{kWh}{pessoa}$
Definição das variáveis que compõem o indicador:	**(Ce)** "Consumo mensal total de energia elétrica por meio físico" (que pode ser aplicada em uma escala que varia desde o contexto de um ou mais campi até o de um edifício, apenas); **(Nc)** "Número total de consumidores, diretos e indiretos, de energia elétrica, no contexto físico escolhido" (total de pessoas – funcionários, pesquisadores, alunos e docentes – com pleno acesso aos recursos energéticos disponíveis).
Cobertura ou escala do indicador:	Escala temporal: período aproximado de trinta (30) dias (um mês); Escala espacial: caracteriza-se como função tanto da disponibilidade de dados para o mês escolhido quanto da própria escolha do usuário do indicador, podendo variar entre edifício, departamento, instituto, campus e campi.
Fonte de dados:	Para a variável (Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica", os dados foram obtidos através do contato com o Eng.º Elio Tarpani Junior, chefe técnico de divisão, manutenção e operação PUSP-SC (USP – São Carlos). Para a variável (Nc) "Número total de consumidores, diretos e indiretos, de energia elétrica, no contexto físico escolhido", os dados foram encontrados no Anuário Estatístico da USP disponível no site: https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle
Disponibilidade de dados (qualitativo):	Plenamente disponível em formato físico ou eletrônico.
Periodicidade de dados (período de tempo em que os dados são atualizados):	(Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica por meio físico": periodicidade de publicação anual; (Nc) "Número total de consumidores, diretos e indiretos, de energia elétrica, no contexto físico escolhido": periodicidade semestral de

	levantamento.
Período temporal atualmente disponível:	(Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica": Período 2010-2015. (Nc): ano de 2014.
Periodicidade de atualização do indicador:	(Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica": mensalmente. (Nc): a cada 2 anos.
Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados:	Conscientização e motivação técnica e política de que os dados desse indicador são relevantes para se atingir a sustentabilidade contida na política ambiental do local estudado.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS:	O indicador se relaciona com a Política ambiental temática de Energia, contida na Política Ambiental da USP, mais especificamente com os objetivos: (II) Racionalização e eficientização de instalações e equipamentos; (V) Gestão integrada da energia.
Relevância para a tomada de decisões:	Com esse indicador, a população ficará informada sobre o consumo de energia elétrica gerada no campus e poderá compará-lo ao de universidades presentes no ranking de mais sustentáveis, chegando a ter uma ideia da "distância" que há da universidade analisada para se chegar ao ranking.
Gráfico ou representação, com frase de tendência:	Abordado adiante.
Tendência e desafios:	Abordados adiante.
Tabela de dados:	Abordada adiante.

Ficha metodológica padrão para indicadores de sustentabilidade – Indicador Nº 2 (adaptada de QUIROGA *et. al.,* 2005)	
Nome do indicador:	"Consumo mensal de energia elétrica por área edificada".
Descrição:	O indicador evidencia o consumo mensal total de energia elétrica de um local construído, como um campus, instituto, departamento ou mesmo edifício.
Relevância ou pertinência:	O indicador é composto pelas variáveis: **(Ce)**

	"Consumo mensal total de energia elétrica consumida"; e **(Ae)** **"**área edificada". A primeira variável é relevante, pois expõe em unidades físicas, quantitativas, o gasto energético efetuado (valor a ser reduzido a partir de esforços configurados na forma de uma política de sustentabilidade energética). Já a segunda variável é pertinente, pois garante consistência comparativa ao indicador, permitindo mensurar com maior clareza o nível de sustentabilidade energética (restrição de gasto energético, no caso) a ser superado ou alcançado.
Alcance (o que mede o indicador):	O indicador revela o consumo total de energia elétrica efetuado por área edificada (campus, instituto, departamento, edifício), ao longo de um mês.
Limitações (o que não mede o indicador):	O indicador não revela o consumo energético semanal ou diário; não são mostrados os tipos de usos que existem na edificação analisada (por exemplo, se é laboratório, biblioteca, etc.), nem a quantidade dos aparelhos do local que utilizam energia. Outra limitação encontrada é que, pelos dados encontrados, não há distinção entre área edificada e não edificada (como a iluminação de uma praça dentro do campus, por exemplo), então o trabalho se concentra nas áreas edificadas.
Fórmula:	$\frac{Ce}{Ae} = \frac{kWh}{m^2}$
Definição das variáveis que compõem o indicador:	**(Ce)** "Consumo mensal total de energia elétrica", ou seja, o total de energia elétrica consumida no mês na área edificada (instituto, departamento, edifício, entre outros); **(Ae)** "Área edificada": área construída onde há consumo de energia elétrica (como o campus todo, um instituto, departamento,

	edifício, entre outros).
Cobertura ou escala do indicador:	Escala temporal: período aproximado de trinta (30) dias (um mês); Escala espacial: caracteriza-se como função tanto da disponibilidade de dados para o mês escolhido quanto da própria escolha do usuário do indicador, podendo variar entre edifício, departamento, instituto, campus e campi.
Fonte de dados:	Para a variável **(Ce)** "Consumo mensal total de energia elétrica", os dados foram obtidos através do contato com o Eng.º Elio Tarpani Junior, chefe técnico de divisão, manutenção e operação PUSP-SC (USP – São Carlos). Para a variável **(Ae)** "Área edificada", os dados foram encontrados no Anuário Estatístico da USP disponível no *site*: https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle
Disponibilidade de dados (qualitativo):	Os dados estão plenamente disponíveis em formato físico ou eletrônico.
Periodicidade de dados (período de tempo em que os dados são atualizados):	(Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica por meio físico": periodicidade de publicação anual; (Ae) "Área edificada": periodicidade de levantamento há cada 2 anos.
Período temporal atualmente disponível:	(Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica": Período 2010-2015. (Ae) "Área edificada": 2014.
Periodicidade de atualização do indicador:	(Ce) "Consumo mensal total de energia elétrica": mensalmente. (Ae) "Área edificada": a cada 2 anos.
Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados:	Conscientização e motivação técnica e política de que os dados desse indicador são relevantes para se atingir a sustentabilidade contida na política ambiental do local estudado.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS:	O indicador se relaciona com a Política ambiental temática de Energia, contida na Política Ambiental da USP, mais especificamente com os objetivos: (II) Racionalização e eficientização de instalações e equipamentos; (V) Gestão integrada da energia.

Relevância para a tomada de decisões:	Com esse indicador, a população ficará informada sobre o consumo de energia elétrica gerada no campus e poderá compará-lo ao de universidades presentes no ranking de mais sustentáveis, chegando a ter uma ideia da "distância" que há da universidade analisada para se chegar ao ranking.
Gráfico ou representação, com frase de tendência:	Abordado adiante.
Tendência e desafios:	Abordados adiante.
Tabela de dados:	Abordada adiante.

Adendo: embora a lista final de indicadores obtida para monitorar a implementação da Política Energética da USP tenha sido estruturada oficialmente apenas pelos indicadores "Consumo mensal de energia elétrica por usuário" e "Consumo mensal de energia elétrica por área edificada", a pedido do grupo de trabalho dedicado ao estudo da Política de Educação Ambiental da USP e, uma vez que, de acordo com o artigo 24 da própria política ambiental da Universidade:

> *"A Educação Ambiental e a Educomunicação definidas no artigo 3º deverão ser transversais ao desenvolvimento e implementação da Política Ambiental da USP, de forma articulada e permanente em todas as atividades da Universidade."*

Há de se explicitar uma terceira ficha de Quiroga, elaborada pelo grupo de trabalho mencionado há pouco, que trata de um indicador desenvolvido para contemplar a participação de uma das diversas faces caracerísticas da educação ambiental em cada uma das políticas temáticas adicionais e, por consequência, na Política Ambiental da USP, como um todo. A ideia central baseou-se na alimentação de um indicador geral de educação ambiental a partir dos dados coletados no contexto de cada política. Tal proposta foi realizada com pouca antecedência, não havendo tempo hábil, com isso, para realizar qualquer coleta de dados e, assim, validar o indicador em questão (embora haja total apoio ao uso do mesmo e consciência da importância de sua aplicação para o contexto de monitoramento da Política Ambiental da USP).

Ficha metodológica padrão para indicadores de sustentabilidade – Indicador Nº 3 (adaptada de QUIROGA *et. al.*, 2005)	
Nome do indicador:	"Informativos dedicados a um consumo energético racional em um prédio aleatório do campus".
Descrição:	Relação entre informativos voltados a um consumo energético consciente e o número de usuários do prédio.
Relevância ou pertinência:	Estimular a mudança de comportamento da população do campus.
Alcance (o que mede o indicador):	Retorna o número de pessoas impactadas pela informação.
Limitações (o que não mede o indicador):	Não mede a mudança de comportamento do indivíduo.
Fórmula:	As variáveis não necessitam de processamento, sendo estas o número de informativos e o número de visitantes do prédio em um dia. Nº de cartazes/pessoas*dia
Definição das variáveis que compõem o indicador:	As variáveis são simples e não necessitam ser referenciadas.
Cobertura ou escala do indicador:	Predial.
Fonte de dados:	Ainda não há responsáveis para monitorar e divulgar os resultados, portanto seria necessária a contratação de alguém capacitado para realizar a coleta de dados.
Disponibilidade de dados (qualitativo):	Ainda não há dados disponíveis.
Periodicidade de dados (período de tempo em que os dados são atualizados):	Semestral.
Período temporal atualmente disponível:	Não há série atualmente disponível.
Periodicidade de atualização do indicador:	A cada dois anos.
Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados:	Não há necessidades institucionais imprescindíveis, pois se trata de um indicador simples.
Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS:	Objetivo VI da Política Temática de Educação Ambiental da USP.
Relevância para a tomada de decisões:	O indicador contribui para a mudança de

	comportamento dos cidadãos.
Gráfico ou representação, com frase de tendência:	Não há dados para gerar gráficos, embora sugiram-se gráficos de formato de barras/colunas para facilitar a visualização da evolução do indicador; Alcance dos informativos bianual.
Tendência e desafios:	A discussão será feita a partir da obtenção dos dados, e posteriormente uma comparação com os semestres anteriores.
Tabela de dados:	Ainda não há dados.

Tópico "Tabela de Dados":

No que diz respeito tanto ao indicador "Consumo mensal de energia elétrica por usuário" quanto ao indicador "Consumo mensal de energia elétrica por área edificada", os dados estatísticos associados ao consumo mensal de energia elétrica necessários são os mesmos para ambos. Explicitam-se a seguir, dessa forma, as Tabelas 6, 7, 8, 9 e 10, que organizam as séries históricas (do ano de 2010 ao ano de 2015) de medição de consumo mensal de energia elétrica disponíveis para as áreas 1 e 2 do Campus da USP de São Carlos. Cada uma das tabelas mencionadas vincula-se aos dados de consumo relativos a uma das cinco cabines de medição presentes no campus. A soma dos dados de consumo mensal das cinco cabines resulta no valor total de consumo mensal de energia elétrica (para determinado ano) atrelado às áreas 1 e 2 do Campus da USP de São Carlos.

Tabela 6: Série histórica de medição de consumo mensal de energia elétrica associada à Cabine Norte (EESC – USP São Carlos).

CABINE NORTE - USP SÃO CARLOS - CAMPUS 1 - UNIDADE: EESC								
Ano	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**
2010	Janeiro	219.458	2011	Janeiro	221.877	2012	Janeiro	219.357
	Fevereiro	247.278		Fevereiro	270.686		Fevereiro	260.472
	Março	280.350		Março	278.700		Março	331.879
	Abril	295.464		Abril	291.151		Abril	355.983
	Maio	288.335		Maio	300.649		Maio	286.419
	Junho	245.632		Junho	256.901		Junho	290.933
	Julho	236.963		Julho	272.300		Julho	267.425
	Agosto	247.298		Agosto	250.478		Agosto	251.757
	Setembro	297.378		Setembro	308.717		Setembro	314.956
	Outubro	290.941		Outubro	305.174		Outubro	326.844
	Novembro	26.549		Novembro	265.930		Novembro	357.759
	Dezembro	332.054		Dezembro	335.803		Dezembro	356.159

Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)
2013	Janeiro	257.114	2014	Janeiro	298.860	2015	Janeiro	327.700
	Fevereiro	305.408		Fevereiro	384.200		Fevereiro	361.380
	Março	310.412		Março	373.900		Março	352.920
	Abril	326.263		Abril	352.340		Abril	356.440
	Maio	309.921		Maio	não há dados		Maio	322.000
	Junho	287.140		Junho	287.720		Junho	301.140
	Julho	288.576		Julho	290.800		Julho	não há dados
	Agosto	255.918		Agosto	289.740		Agosto	não há dados
	Setembro	289.977		Setembro	198.200		Setembro	não há dados
	Outubro	324.026		Outubro	380.100		Outubro	não há dados
	Novembro	328.800		Novembro	393.120		Novembro	não há dados
	Dezembro	357.540		Dezembro	368.120		Dezembro	não há dados

Tabela 7: Série histórica de medição de consumo mensal de energia elétrica associada à Cabine Sul (PCASC – USP São Carlos).

CABINE SUL - USP SÃO CARLOS - CAMPUS 1 - UNIDADE: PCASC								
Ano	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**
2010	Janeiro	320.248	2011	Janeiro	338.619	2012	Janeiro	436.447
	Fevereiro	340.302		Fevereiro	351.097		Fevereiro	363.439
	Março	393.736		Março	395.184		Março	444.312
	Abril	407.037		Abril	388.777		Abril	498.217
	Maio	415.222		Maio	409.773		Maio	405.432
	Junho	352.552		Junho	362.864		Junho	416.269
	Julho	320.307		Julho	392.199		Julho	372.875
	Agosto	312.028		Agosto	353.342		Agosto	344.113
	Setembro	409.235		Setembro	431.351		Setembro	429.104
	Outubro	393.894		Outubro	430.721		Outubro	45.704
	Novembro	367.016		Novembro	380.611		Novembro	467.552
	Dezembro	452.504		Dezembro	351.072		Dezembro	422.134

Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)
2013	Janeiro	421.580	2014	Janeiro	420.160	2015	Janeiro	412.060
	Fevereiro	409.500		Fevereiro	452.240		Fevereiro	435.860
	Março	421.181		Março	427.980		Março	439.140
	Abril	452.747		Abril	411.520		Abril	465.880
	Maio	421.073		Maio	351.620		Maio	407.480
	Junho	409.148		Junho	351.620		Junho	407.400
	Julho	410.433		Julho	366.880		Julho	não há dados
	Agosto	358.182		Agosto	não há dados		Agosto	não há dados
	Setembro	403.502		Setembro	393.860		Setembro	não há dados
	Outubro	442.045		Outubro	479.140		Outubro	não há dados
	Novembro	431.020		Novembro	485.860		Novembro	não há dados
	Dezembro	471.140		Dezembro	452.960		Dezembro	não há dados

Tabela 8: Série histórica de medição de consumo mensal de energia elétrica associada à Cabine IFSC 1 (IFSC – USP São Carlos).

CABINE IFSC 1 - USP SÃO CARLOS - CAMPUS 1 - UNIDADE: IFSC								
Ano	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**
2010	Janeiro	170.185	2011	Janeiro	187.822	2012	Janeiro	173.367
	Fevereiro	194.092		Fevereiro	240.388		Fevereiro	224.048
	Março	225.176		Março	229.356		Março	263.629
	Abril	229.480		Abril	230.047		Abril	281.919
	Maio	217.904		Maio	230.467		Maio	219.368
	Junho	183.439		Junho	229.514		Junho	225.709
	Julho	180.676		Julho	231.077		Julho	204.857
	Agosto	197.817		Agosto	230.023		Agosto	184.658
	Setembro	227.591		Setembro	271.526		Setembro	240.002
	Outubro	232.189		Outubro	259.463		Outubro	226.783
	Novembro	209.860		Novembro	215.719		Novembro	241.297
	Dezembro	277.581		Dezembro	277.331		Dezembro	231.835

Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)
2013	Janeiro	178.997	2014	Janeiro	159.420	2015	Janeiro	152.120
	Fevereiro	212.282		Fevereiro	210.820		Fevereiro	191.580
	Março	193.079		Março	199.900		Março	175.980
	Abril	198.351		Abril	183.540		Abril	187.120
	Maio	186.838		Maio	não há dados		Maio	180.880
	Junho	172.151		Junho	13.580		Junho	162.520
	Julho	175.274		Julho	328.060		Julho	não há dados
	Agosto	172.759		Agosto	173.320		Agosto	não há dados
	Setembro	179.558		Setembro	185.960		Setembro	não há dados
	Outubro	178.623		Outubro	202.720		Outubro	não há dados
	Novembro	183.620		Novembro	207.120		Novembro	não há dados
	Dezembro	200.480		Dezembro	194.220		Dezembro	não há dados

Tabela 9: Série histórica de medição de consumo mensal de energia elétrica associada à Cabine IFSC 2 (IFSC – USP São Carlos).

CABINE IFSC 2 - USP SÃO CARLOS - CAMPUS 1 - UNIDADE: IFSC								
Ano	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**
2010	Janeiro	63.596	2011	Janeiro	66.434	2012	Janeiro	58.099
	Fevereiro	58.729		Fevereiro	73.618		Fevereiro	58.777
	Março	70.218		Março	75.938		Março	75.871
	Abril	72.330		Abril	76.170		Abril	81.343
	Maio	68.383		Maio	76.483		Maio	62.622
	Junho	58.358		Junho	60.017		Junho	63.243
	Julho	61.513		Julho	59.984		Julho	56.884
	Agosto	56.242		Agosto	53.641		Agosto	56.606
	Setembro	69.715		Setembro	67.340		Setembro	69.875
	Outubro	66.253		Outubro	67.313		Outubro	69.558
	Novembro	6.252		Novembro	57.949		Novembro	75.446
	Dezembro	85.871		Dezembro	76.351		Dezembro	72.847

Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)
2013	Janeiro	72.384	2014	Janeiro	59.160	2015	Janeiro	64.940
	Fevereiro	72.259		Fevereiro	69.640		Fevereiro	62.140
	Março	72.807		Março	60.420		Março	58.000
	Abril	73.345		Abril	54.010		Abril	66.220
	Maio	65.394		Maio	não há dados		Maio	60.970
	Junho	63.988		Junho	48.330		Junho	57.360
	Julho	64.778		Julho	53.250		Julho	não há dados
	Agosto	51.296		Agosto	61.180		Agosto	não há dados
	Setembro	60.722		Setembro	61.190		Setembro	não há dados
	Outubro	70.744		Outubro	66.060		Outubro	não há dados
	Novembro	70.530		Novembro	74.730		Novembro	não há dados
	Dezembro	74.580		Dezembro	68.140		Dezembro	não há dados

Tabela 10: Série histórica de medição de consumo mensal de energia elétrica associada à Cabine CAMPUS 2 (PCASC – USP São Carlos).

CABINE CAMPUS2-USP SÃO CARLOS-CAMPUS 2-UNIDADE: PCASC								
Ano	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**
2010	Janeiro	55.788	2011	Janeiro	69.935	2012	Janeiro	70.989
	Fevereiro	53.517		Fevereiro	69.027		Fevereiro	68.291
	Março	64.867		Março	76.272		Março	83.512
	Abril	74.395		Abril	84.376		Abril	107.057
	Maio	66.570		Maio	87.224		Maio	98.338
	Junho	63.407		Junho	84.754		Junho	93.845
	Julho	64.290		Julho	86.871		Julho	97.603
	Agosto	69.447		Agosto	79.646		Agosto	88.880
	Setembro	77.291		Setembro	86.244		Setembro	110.730
	Outubro	83.590		Outubro	94.300		Outubro	114.596
	Novembro	79.382		Novembro	89.381		Novembro	128.344
	Dezembro	89.383		Dezembro	93.518		Dezembro	110.837

Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)
2013	Janeiro	111.477	2014	Janeiro	124.480	2015	Janeiro	199.140
	Fevereiro	97.595		Fevereiro	203.360		Fevereiro	198.620
	Março	116.670		Março	198.440		Março	206.980
	Abril	138.378		Abril	não há dados		Abril	204.840
	Maio	171.142		Maio	204.300		Maio	227.160
	Junho	160.843		Junho	173.880		Junho	193.820
	Julho	152.809		Julho	181.240		Julho	213.660
	Agosto	156.433		Agosto	186.000		Agosto	221.040
	Setembro	157.434		Setembro	183.900		Setembro	212.600
	Outubro	175.545		Outubro	245.700		Outubro	não há dados
	Novembro	166.820		Novembro	255.820		Novembro	não há dados
	Dezembro	199.580		Dezembro	219.940		Dezembro	não há dados

Tabela 11: Série histórica de medição de consumo mensal de energia elétrica associada aos Campi 1 e 2 (USP São Carlos).

CABINES CAMPI 1 E 2 - USP SÃO CARLOS								
Ano	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo total de energia elétrica (kWh)**
2010	Janeiro	829.275	2011	Janeiro	884.687	2012	Janeiro	958.259
	Fevereiro	893.918		Fevereiro	1.004.816		Fevereiro	975.027
	Março	1.034.347		Março	1.055.450		Março	1.199.203
	Abril	1.078.706		Abril	1.070.521		Abril	1.324.519
	Maio	1.056.414		Maio	1.104.596		Maio	1.072.179
	Junho	903.388		Junho	994.050		Junho	1.089.999
	Julho	863.749		Julho	1.042.431		Julho	999.644
	Agosto	882.832		Agosto	967.130		Agosto	926.014
	Setembro	1.081.210		Setembro	1.165.178		Setembro	1.164.667
	Outubro	1.066.867		Outubro	1.156.971		Outubro	783.485
	Novembro	689.059		Novembro	1.009.590		Novembro	1.270.398
	Dezembro	1.237.393		Dezembro	1.134.075		Dezembro	1.193.812

Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)	Ano	Mês	Consumo total de energia elétrica (kWh)
2013	Janeiro	1.041.552	2014	Janeiro	1.062.080	2015	Janeiro	1.155.960
	Fevereiro	1.097.044		Fevereiro	1.320.260		Fevereiro	1.249.580
	Março	1.114.149		Março	1.260.640		Março	1.233.020
	Abril	1.189.084		Abril	dados insufic.		Abril	1.280.500
	Maio	1.154.368		Maio	dados insufic.		Maio	1.198.490
	Junho	1.093.270		Junho	875.130		Junho	1.122.240
	Julho	1.091.870		Julho	1.220.230		Julho	dados insuf.
	Agosto	994.588		Agosto	dados insufic.		Agosto	dados insuf.
	Setembro	1.091.193		Setembro	1.023.110		Setembro	dados insuf.
	Outubro	1.190.983		Outubro	1.373.720		Outubro	dados insuf.
	Novembro	1.180.790		Novembro	1.416.650		Novembro	dados insuf.
	Dezembro	1.303.320		Dezembro	1.303.380		Dezembro	dados insuf.

Para o indicador “Consumo mensal de energia elétrica por usuário” o ideal seria ter em mãos (quando da aplicação do mesmo ao contexto físico das áreas 1 e 2 do Campus da USP de São Carlos) o maior número possível de séries históricas (mensais, na melhor das hipóteses) relativas ao número total de alunos, professores, pesquisadores e servidores técnicos e administrativos na área. Tais dados acharam-se disponíveis, contudo, apenas para o ano de 2014, sem qualquer distinção mensal, como ilustrado por meio da Figura 1, exposta a seguir.

Figura 1: População de alunos e servidores da USP por Unidade, ano de 2014 (extraído do Anuário Estatístico da USP).

	Aluno			Servidor				População
Unidade	Graduação	Pós-Graduação	Outros	Docente	Não-Docente	Pesquisador	Pós-Doutorando	Total
A - Ensino e Pesquisa								
EESC	2.584	1.506	-	206	353	-	94	4.743
IAU	248	224	-	39	37	-	12	560
ICMC	1.109	827	-	141	116	-	70	2.263
IFSC	377	319	-	80	192	-	107	1.075
IQSC	302	419	-	57	131	-	64	973
E - Órgãos Centrais - Direção e Serviço								
PUSP-SC	-	-	-	-	260	-	-	260

Fonte: https://uspdigital.usp.br/anuario/br/tabelas/PDF/2014/T02_15.pdf (modificado).

As Unidades listadas fazem parte das áreas 1 e 2 dos Campi da USP de São Carlos. Há de se dizer, neste contexto, que os dados de usuários associados tanto ao Centro de Informática de São Carlos (CeTI-SC) quanto à Creche e Pré-Escola São Carlos (Unidades associadas à USP – São Carlos) não foram encontrados, tornando o número de usuários aplicado ao cálculo do indicador inferior ao real (embora de menor verossimilhança, o dado utilizado permitiu que o indicador fosse calculado).

Sendo assim, somando as populações totais vinculadas a cada uma das Unidades listadas na Figura 1, alcançou-se o número de 9.874 usuários, diretos e indiretos.

Quanto ao indicador “Consumo mensal de energia elétrica por área edificada”, a carência de dados a respeito da evolução das áreas edificadas nos territórios das áreas 1 e 2 dos Campi da USP de São Carlos ao longo do tempo fizeram com que a série histórica utilizada remetesse somente ao ano de 2014, como evidencia a Figura 2, exposta a seguir.

Figura 2: Área edificada e territorial por campus da USP de São Carlos, em 2014 (extraído do Anuário Estatístico da USP).

Campus/Local	Área construida (em m2)	Área de terreno (em m2)
Piracicaba		
Anhembi - Estação Experimental	836,65	3.800.000,00
Anhumas - Estação Experimental	1.957,95	3.060.000,00
Campus "Luiz de Queiroz"	1.217.133,71	8.169.300,00
Itatinga - Estação Experimental	3.049,05	22.249.342,00
Polo Jaú	15.406,90	73.069,14
Subtotal	1.238.384,26	37.351.711,14
Pirassununga		
Campus de Pirassununga	85.746,14	23.333.204,00
Subtotal	85.746,14	23.333.204,00
Ribeirão Preto		
Campus de Ribeirão Preto	224.091,37	5.746.368,00
Subtotal	224.091,37	5.746.368,00
São Carlos		
Campus de São Carlos	137.895,62	321.457,00
Campus de São Carlos II	36.566,91	978.027,85
Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC)	2.354,96	3.362,71
Itirapina - Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada	4.350,39	253.602,72
Subtotal	181.167,88	1.556.450,28

Fonte: https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle#

Tendo em vista que a série histórica de valores de consumo mensal de energia elétrica disponível associa-se somente às áreas 1 e 2 dos Campi da USP de São Carlos, a área edificada total dos Campi equivale à soma dos valores individuais de área edificada (137.895,62 + 36.566, 91) m² = 174.462, 53 m².

Tal raciocínio vincula-se ao cálculo do indicador a partir da invariabilidade da área edificada dos campi ao longo do tempo. Embora inverossímil a partir deste ponto de vista, o cálculo do indicador deve basear-se na disponibilidade de dados existente, sugerindo-se, desta forma, que este seja um ponto a ser aperfeiçoado em futuras pesquisas.

3.2.2.2 RESULTADOS OBTIDOS

Cálculo dos Indicadores:

A partir dos dados organizados por meio da Tabela 11 e dos dados de número total de usuários e área total edificada para as áreas 1 e 2 dos Campi da USP – São Carlos, evidenciados anteriormente, é possível calcular os indicadores selecionados: “Consumo mensal de energia elétrica por usuário” e “Consumo mensal de energia elétrica por área edificada”.

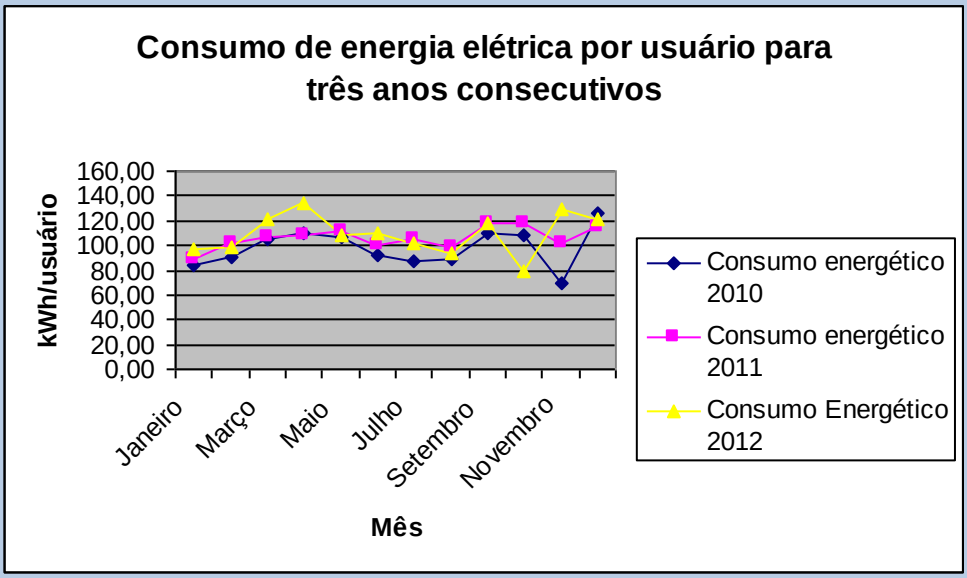
Consumo mensal de energia elétrica por usuário: indicador calculado por meio da divisão entre os valores mensais de consumo da série histórica e o número de usuários, diretos e indiretos, associados aos Campi da USP de São Carlos, neste caso. A Tabela 12 e o Gráfico 1, a seguir, auxiliam a organizar e a ilustrar a aplicação gráfica e comparativa de tal indicador.

Tabela 12: Valores de consumo mensal de energia elétrica por usuário (série 2010 – 2015) – USP Campi São Carlos.

GREEN POWER

Consumo mensal energia elétrica por usuário USP - SÃO CARLOS								
Ano	Mês	Consumo energia elétrica por usuário (kWh/usuário)	Ano	Mês	Consumo energia elétrica por usuário (kWh/usuário)	Ano	Mês	Consumo energia elétrica por usuário (kWh/usuário)
2010	Janeiro	83,99	2011	Janeiro	89,60	2012	Janeiro	97,05
	Fevereiro	90,53		Fevereiro	101,76		Fevereiro	98,75
	Março	104,75		Março	106,89		Março	121,45
	Abril	109,25		Abril	108,42		Abril	134,14
	Maio	106,99		Maio	111,87		Maio	108,59
	Junho	91,49		Junho	100,67		Junho	110,39
	Julho	87,48		Julho	105,57		Julho	101,24
	Agosto	89,41		Agosto	97,95		Agosto	93,78
	Setembro	109,50		Setembro	118,00		Setembro	117,95
	Outubro	108,05		Outubro	117,17		Outubro	79,35
	Novembro	69,79		Novembro	102,25		Novembro	128,66
	Dezembro	125,32		Dezembro	114,85		Dezembro	120,90
2013	Janeiro	105,48	2014	Janeiro	107,56	2015	Janeiro	117,07
	Fevereiro	111,10		Fevereiro	133,71		Fevereiro	126,55
	Março	112,84		Março	127,67		Março	124,88
	Abril	120,43		Abril	dados insuf.		Abril	129,68
	Maio	116,91		Maio	dados insuf.		Maio	121,38
	Junho	110,72		Junho	88,63		Junho	113,66
	Julho	110,58		Julho	123,58		Julho	dados insuf.
	Agosto	100,73		Agosto	dados insuf.		Agosto	dados insuf.
	Setembro	110,51		Setembro	103,62		Setembro	dados insuf.
	Outubro	120,62		Outubro	139,12		Outubro	dados insuf.
	Novembro	119,59		Novembro	143,47		Novembro	dados insuf.
	Dezembro	132,00		Dezembro	132,00		Dezembro	dados insuf.

Gráfico 1: Consumo mensal de energia elétrica por usuário na USP – São Carlos para três anos consecutivos.

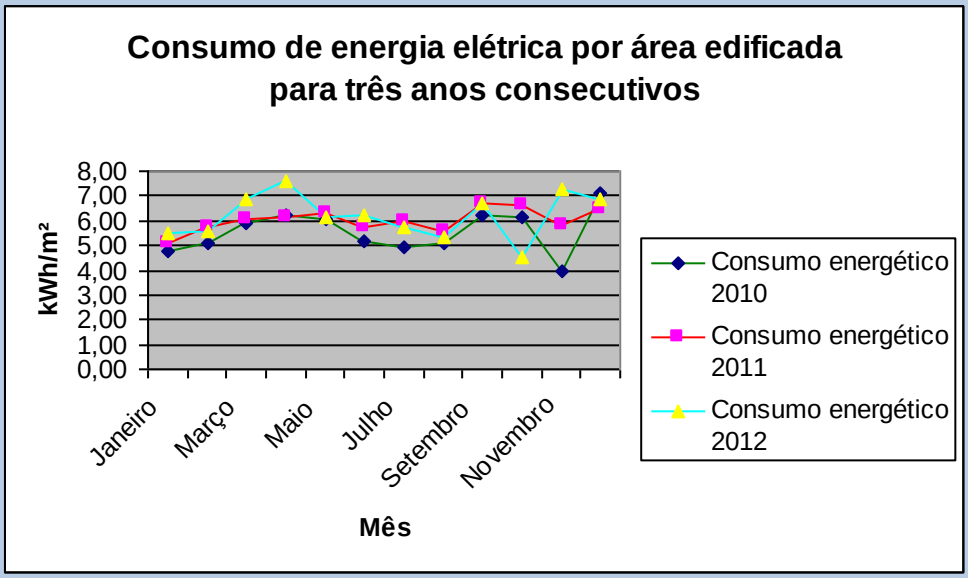


Consumo mensal de energia elétrica por área edificada: indicador calculado por meio da divisão entre os valores mensais de consumo da série histórica e o valor total de área edificada associado aos Campi da USP de São Carlos, neste caso. A Tabela 13 e o Gráfico 2, a seguir, auxiliam a organizar e a ilustrar a aplicação gráfica e comparativa de tal indicador.

Tabela 13: Valores de consumo mensal de energia elétrica por área edificada (série 2010 – 2015) – USP Campi São Carlos.

Consumo mensal energia elétrica por área edificada USP- S. CARLOS								
Ano	**Mês**	**Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/área)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/área)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/área)**
2010	Janeiro	4,75	2011	Janeiro	5,07	2012	Janeiro	5,49
	Fevereiro	5,12		Fevereiro	5,76		Fevereiro	5,59
	Março	5,93		Março	6,05		Março	6,87
	Abril	6,18		Abril	6,14		Abril	7,59
	Maio	6,06		Maio	6,33		Maio	6,15
	Junho	5,18		Junho	5,70		Junho	6,25
	Julho	4,95		Julho	5,98		Julho	5,73
	Agosto	5,06		Agosto	5,54		Agosto	5,31
	Setembro	6,20		Setembro	6,68		Setembro	6,68
	Outubro	6,12		Outubro	6,63		Outubro	4,49
	Novembro	3,95		Novembro	5,79		Novembro	7,28
	Dezembro	7,09		Dezembro	6,50		Dezembro	6,84
2013	Janeiro	5,97	2014	Janeiro	6,09	2015	Janeiro	6,63
	Fevereiro	6,29		Fevereiro	7,57		Fevereiro	7,16
	Março	6,39		Março	7,23		Março	7,07
	Abril	6,82		Abril	dados insuf.		Abril	7,34
	Maio	6,62		Maio	dados insuf.		Maio	6,87
	Junho	6,27		Junho	5,02		Junho	6,43
	Julho	6,26		Julho	6,99		Julho	dados insuf.
	Agosto	5,70		Agosto	dados insuf.		Agosto	dados insuf.
	Setembro	6,25		Setembro	5,86		Setembro	dados insuf.
	Outubro	6,83		Outubro	7,87		Outubro	dados insuf.
	Novembro	6,77		Novembro	8,12		Novembro	dados insuf.
	Dezembro	7,47		Dezembro	7,47		Dezembro	dados insuf.

Gráfico 2: Consumo mensal de energia elétrica por área edificada na USP – São Carlos para três anos consecutivos.



3.2.2.3 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Como os indicadores "Consumo mensal de energia elétrica por usuário" e "Consumo mensal de energia elétrica por área edificada" são parecidos, seus métodos de avaliação serão os mesmos. A avaliação destes será feita comparando-se os valores encontrados ao longo do tempo para um mesmo local (um mesmo campus, por exemplo), e também se comparando os resultados obtidos com outras universidades presentes no ranking de mais sustentáveis de acordo com o modelo GreenMetric.

No que diz respeito aos resultados numéricos e gráficos obtidos para ambos os indicadores é necessário dizer que a base de dados dos anos de 2010, 2011 e 2012 foi selecionada, em detrimento da base de dados dos anos de 2013, 2014 e 2015. Isso porque há carência de alguns dados de consumo característicos dos anos de 2014 e 2015, dificultando, com isso, a elaboração gráfica de resultados.

Neste contexto, a interpretação dos Gráficos 1 e 2, expostos, permite identificar que os indicadores elaborados apresentam um grande potencial para comparação de dados ao longo do tempo. A percepção gráfica das curvas de consumo por usuário e

consumo por área edificada facilita a identificação de valores discrepantes, principalmente de consumo energético efetuado pela Universidade (uma vez que valores de área e de usuários não apresentam tendência marcante de variação entre anos seguidos), os quais são de difícil identificação apenas por meio da observação de tabelas.

Logo, a verificação da eficiência da implementação de uma política voltada à sustentabilidade energética na Universidade poderia pautar-se, por exemplo, na observação comparativa entre curvas de consumo energético por área e de consumo energético por usuário, ao longo do tempo. E tal observação facilitaria a percepção de períodos ou meses específicos, de maior ou menor eficiência, permitindo localizar com maior rapidez as fontes de tais impactos positivos ou negativos, respectivamente. Para isso seria necessário, contudo, maior rapidez na divulgação de dados de consumo energético e, buscando melhorar a precisão das informações produzidas, a divulgação oficial mais frequente de dados de usuários e de área edificada nos campi (muitas vezes as séries históricas de consumo existem para diversos anos em sequência, enquanto a série relacionada à área e aos usuários não varia ao longo do tempo, como foi notado neste trabalho).

Outro ponto a ser discutido envolve a unidade pela qual o consumo mensal de energia elétrica é dividido nos dois indicadores finais construídos (área edificada e o número de usuários, no caso). Tal tipo de parametrização tende a dar maior consistência ao indicador e a facilitar sua comparação em relação a outros campi e, até mesmo, outras universidades. Faz-se necessário para tal, porém, que o mesmo parâmetro seja utilizado em todos os casos.

4. ETAPA 03

4.1 OBJETIVOS

Reflexão a respeito dos resultados alcançados ao longo da ETAPA 02, com revisão, caso necessário, de indicadores, procedimentos de medição e monitoramento, bem como dos resultados alcançados por meio do estudo de caso desenvolvido.

4.2 DESENVOLVIMENTO

Embora tanto a elaboração quanto a consolidação de indicadores e de suas respectivas formas de monitoramento e medição não tenham se dado com total perfeição, ao longo da ETAPA 02, os membros do grupo consideraram-nas como satisfatórias e decidiram por dedicar-se, neste contexto, à reformulação do estudo de caso desenvolvido.

Anteriormente à segunda oficina de trabalho, a tentativa de elaboração do estudo de caso baseou-se no cálculo de cerca de treze (13) indicadores, tendo como base, para tal, estudos de eficiência energética desenvolvidos por alunos desta mesma disciplina, em semestres anteriores. O estudo com a maior quantidade de dados disponíveis e compatíveis para com as demandas dos indicadores criados (relativo a estudos de eficiência energética no Bloco D de edifícios didáticos, característico da área 1 do Campus da USP de São Carlos), desenvolvido no ano de 2015, permitiu que apenas um (1) dos treze (13) indicadores elaborados fosse calculado.

Tendo em vista que tal estudo de caso desenvolveu-se de forma insuficiente (tanto pela carência de informações quanto pela quantidade demasiada de indicadores pouco consistentes, viáveis e oportunos), pretende-se, aqui, reformular o estudo de caso a partir do cálculo dos dois indicadores selecionados ao final da segunda oficina de trabalho ("Consumo mensal de energia elétrica por usuário" e "Consumo mensal de energia elétrica por área edificada"), usando como base para tal cálculo dados de consumo mensal de energia elétrica, usuários e área edificada relativos à Escola de Engenharia de São Carlos (EESC – USP).

Os dados de medição de consumo energético são característicos da Cabine Norte, área 1 do Campus da USP de São Carlos, explicitados anteriormente por meio da Tabela 6.

Os dados relativos a usuários associados à EESC foram obtidos por meio de consulta da versão digital do Anuário Estatístico da USP (ano 2014), levando em conta, como usuários diretos e indiretos, alunos de graduação e pós-graduação, pós-doutorandos, docentes, pesquisadores e servidores técnicos e administrativos da Unidade, como ilustra a Figura 3, a seguir.

Figura 3: Distribuição da população da USP por gênero e por Unidade, ano de 2014 (extraído do Anuário Estatístico da USP).

	Masculino								Feminino							
	Aluno				Servidor				Aluno				Servidor			
Unidade	Grad.	Pós-Grad.	Total	Pós-Doc	Doc	Não-Doc	Pesq	Total	Grad.	Pós-Grad.	Total	Pós-Doc	Doc	Não-Doc	Pesq	Total
A - Ensino e Pesquisa																
EACH	2.304	264	2.568	16	140	120	-	2.844	2.582	311	2.893	9	129	84	-	3.115
ECA	949	572	1.521	32	126	148	-	1.827	1.192	724	1.916	42	68	105	-	2.131
EE	43	45	88	3	4	55	-	150	376	370	746	24	79	84	-	933
EEFE	331	107	438	6	30	58	-	532	179	62	241	9	17	59	-	326
EEFERP	169	-	169	-	14	24	-	207	94	-	94	-	4	15	-	113
EEL	1.060	156	1.216	5	45	14	-	1.280	746	111	857	9	27	9	-	902
EERP	77	75	152	5	6	50	-	213	511	487	998	32	94	75	-	1.199
EESC	2.055	1.014	3.069	52	183	215	-	3.519	529	492	1.021	42	23	138	-	1.224
EP	4.015	1.899	5.914	101	402	306	-	6.723	963	633	1.596	54	59	200	-	1.909
ESALQ	1.120	663	1.783	62	187	338	-	2.370	1.013	675	1.688	88	55	202	-	2.033
FAU	508	329	837	6	63	104	-	1.010	822	501	1.323	10	57	92	-	1.482

Fonte: https://uspdigital.usp.br/anuario/br/tabelas/PDF/2014/T02_16.pdf

Desta forma, o número de usuários diretos e indiretos associados à EESC equivale à soma entre os contingentes masculino e feminino evidenciados por meio da figura anterior (3.519 + 1.224), perfazendo um total de 4.743 usuários, diretos e indiretos. Já os dados relativos à área total edificada característica da EESC foram obtidos por meio de consulta digital do mesmo Anuário (ano 2014), como ilustra a Figura 4, a seguir.

Figura 4: Área edificada por Campus e Unidade, ano de 2014 (extraído do Anuário Estatístico da USP).

Campus / Unidade	Administração	Apoio Administrativo	Apoio Científico	Apoio Comunitário	Bibliotecas	Laboratórios	Outras Áreas	Salas de Aula	Salas de Professores	Área Total Edificada	Áreas Esportivas
Campus de São Carlos											
CDCC	78,84	168,18	66,68	17,34	297,48	260,38	1.075,72	344,72	45,62	2.354,96	-
CISC	444,32	14,64	-	-	-	-	885,49	319,88	-	1.664,33	-
EESC	4.805,44	5.531,21	1.378,37	3.567,50	1.878,65	21.271,65	23.655,32	9.572,91	5.181,79	76.842,84	-
IAU	235,48	184,53	19,23	216,40	89,46	903,13	1.776,01	979,86	442,97	4.847,07	-
ICMC	1.334,12	737,21	-	1.179,21	1.495,95	2.258,23	6.485,84	1.505,69	1.673,69	16.669,94	-
IFSC	1.203,34	1.882,19	669,11	1.676,28	1.125,87	7.888,00	8.551,89	1.624,83	1.516,39	26.137,90	-
IQSC	676,04	1.072,49	355,23	124,72	957,22	5.784,58	6.507,41	962,91	958,00	17.398,60	-
PUSP-SC	1.470,24	3.461,65	24,00	13.266,11	1.034,45	195,72	12.713,11	1.800,89	54,50	34.020,67	22.005,41
SAS	-	130,00	-	911,57	-	-	190,00	-	-	1.231,57	-
Subtotal	10.247,82	13.182,10	2.512,62	20.959,13	6.879,08	38.561,69	61.840,79	17.111,69	9.872,96	181.167,88	22.005,41
Total	176.227,98	114.846,16	96.296,68	142.845,09	90.474,35	276.562,52	1.805.695,10	149.376,76	85.187,56	2.937.512,20	110.149,01

Processado em: 02/2015

Fonte: SEF - Superintendência do Espaço Físico

Fonte: https://uspdigital.usp.br/anuario/br/tabelas/PDF/2014/T08_02.pdf

Por meio da observação da Figura 4 percebe-se que a área edificada associada à EESC equivale a 76.842,84 m².

Há de se dizer, novamente, que embora a Tabela 6 disponibilize dados de 2010 a 2015 relativos ao consumo energético mensal efetuado pela EESC, os dados relacionados a usuários e área total edificada não foram encontrados a partir de evolução anual semelhante, remetendo apenas ao ano de 2014 (adaptação necessária para que o indicador pudesse ser calculado).

As Tabelas 14 e 15, expostas a seguir, com isso, organizam, nesta ordem, os valores de consumo mensal de energia elétrica por usuário e consumo mensal de energia elétrica por área edificada, para os anos de 2010 a 2015, relativos à EESC – USP.

Tabela 14: Consumo mensal de energia elétrica por usuário (EESC – USP).

GREEN POWER

Consumo mensal de energia elétrica por usuário								
Ano	**Mês**	**Consumo de energia elétrica por usuário (kWh/usuário)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo de energia elétrica por usuário (kWh/usuário)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo de energia elétrica por usuário (kWh/usuário)**
2010	Janeiro	46,27	2011	Janeiro	46,78	2012	Janeiro	46,25
	Fevereiro	52,14		Fevereiro	57,07		Fevereiro	54,92
	Março	59,11		Março	58,76		Março	69,97
	Abril	62,29		Abril	61,39		Abril	75,05
	Maio	60,79		Maio	63,39		Maio	60,39
	Junho	51,79		Junho	54,16		Junho	61,34
	Julho	49,96		Julho	57,41		Julho	56,38
	Agosto	52,14		Agosto	52,81		Agosto	53,08
	Setembro	62,70		Setembro	65,09		Setembro	66,40
	Outubro	61,34		Outubro	64,34		Outubro	68,91
	Novembro	5,60		Novembro	56,07		Novembro	75,43
	Dezembro	70,01		Dezembro	70,80		Dezembro	75,09
Ano	**Mês**	**Consumo de energia elétrica por usuário**	**Ano**	**Mês**	**Consumo de energia elétrica por usuário**	**Ano**	**Mês**	**Consumo de energia elétrica por usuário**

		(kWh/usuário)			(kWh/usuário)			(kWh/usuário)
2013	Janeiro	54,21	2014	Janeiro	63,01	2015	Janeiro	69,09
	Fevereiro	64,39		Fevereiro	81,00		Fevereiro	76,19
	Março	65,45		Março	78,83		Março	74,41
	Abril	68,79		Abril	74,29		Abril	75,15
	Maio	65,34		Maio	não há dados		Maio	67,89
	Junho	60,54		Junho	60,66		Junho	63,49
	Julho	60,84		Julho	61,31		Julho	não há dados
	Agosto	53,96		Agosto	61,09		Agosto	não há dados
	Setembro	61,14		Setembro	41,79		Setembro	não há dados
	Outubro	68,32		Outubro	80,14		Outubro	não há dados
	Novembro	69,32		Novembro	82,88		Novembro	não há dados
	Dezembro	75,38		Dezembro	77,61		Dezembro	não há dados

Tabela 15: Consumo mensal de energia elétrica por área edificada (EESC – USP).

GREEN POWER

Consumo mensal de energia elétrica por área edificada								
Ano	**Mês**	**Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/m²)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/m²)**	**Ano**	**Mês**	**Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/m²)**
2010	Janeiro	2,86	2011	Janeiro	2,89	2012	Janeiro	2,85
	Fevereiro	3,22		Fevereiro	3,52		Fevereiro	3,39
	Março	3,65		Março	3,63		Março	4,32
	Abril	3,85		Abril	3,79		Abril	4,63
	Maio	3,75		Maio	3,91		Maio	3,73
	Junho	3,20		Junho	3,34		Junho	3,79
	Julho	3,08		Julho	3,54		Julho	3,48
	Agosto	3,22		Agosto	3,26		Agosto	3,28
	Setembro	3,87		Setembro	4,02		Setembro	4,10
	Outubro	3,79		Outubro	3,97		Outubro	4,25
	Novembro	0,35		Novembro	3,46		Novembro	4,66
	Dezembro	4,32		Dezembro	4,37		Dezembro	4,63

Ano	Mês	Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/m²)	Ano	Mês	Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/m²)	Ano	Mês	Consumo energia elétrica por área edificada (kWh/m²)
2013	Janeiro	3,35	2014	Janeiro	3,89	2015	Janeiro	4,26
	Fevereiro	3,97		Fevereiro	5,00		Fevereiro	4,70
	Março	4,04		Março	4,87		Março	4,59
	Abril	4,25		Abril	4,59		Abril	4,64
	Maio	4,03		Maio	não há dados		Maio	4,19
	Junho	3,74		Junho	3,74		Junho	3,92
	Julho	3,76		Julho	3,78		Julho	não há dados
	Agosto	3,33		Agosto	3,77		Agosto	não há dados
	Setembro	3,77		Setembro	2,58		Setembro	não há dados
	Outubro	4,22		Outubro	4,95		Outubro	não há dados
	Novembro	4,28		Novembro	5,12		Novembro	não há dados
	Dezembro	4,65		Dezembro	4,79		Dezembro	não há dados

5. ETAPA 04

5.1 OBJETIVOS

Revisão dos indicadores propostos para o monitoramento da implementação da Política Ambiental da USP ao longo da ETAPA 01, seguida da realização de oficina de trabalho voltada à proposição e execução de mecanismo para agregar os indicadores locais criados (a nível de campus), visando alimentar o sistema geral de indicadores da USP. A partir de tal processo estruturar, então, a lista final de indicadores para o monitoramento da implementação da Política Ambiental da USP.

5.2 DESENVOLVIMENTO

Uma vez que tanto a elaboração de indicadores socioambientais de sustentabilidade quanto a estruturação de procedimentos de monitoramento e avaliação para os mesmos foram realizados, no contexto deste trabalho, a partir da aplicação de dois modelos (sistemas) de indicadores diferenciados - *GreenMetric* e *STARS* – (em função das escolhas de cada grupo de trabalho), a lista final de indicadores dedicada ao monitoramento da Política Ambiental da USP será produzida a partir daquilo que foi desenvolvido pelos grupos "adeptos" do modelo *GreenMetric* (sistema adotado por este grupo).

Há de se realizar, contudo, uma comparação em relação aos resultados obtidos entre a primeira etapa de trabalho e a última, em desenvolvimento, no que diz respeito aos indicadores elaborados.

Ao longo da primeira oficina de trabalho os grupos que escolheram o modelo *GreenMetric* como base de estudo se reuniram e associaram cada uma das políticas temáticas características da Política Ambiental da USP às dimensões do modelo que, de acordo com a compreensão do grupo, contemplassem cada política. Por fim, foram criados indicadores para cada uma das dimensões, com os mesmos tendo suas unidades explicitadas. Este processo foi registrado por meio dos Quadros 3.1 e 3.2, expostos no

início do projeto. As informações contidas nestes quadros serão sintetizadas de forma simplificada, apenas a título de comparação, por meio da Tabela 16, exposta a seguir.

Tabela 16: Políticas temáticas da Política Ambiental da USP e seus respectivos indicadores socioambientais elaborados.

INDICADORES	POLÍTICAS TEMÁTICAS CONTEMPLADAS
Área florestada e plantada total do campus.	Água e Efluentes
Programa de conservação de água; Programa de reúso de água; Tratamento de água.	Água e Efluentes
Presença de avisos e programas sobre o consumo consciente de água.	Água e Efluentes
Uso de energias de fontes renováveis; Consumo de energia por prédio.	Energia
Presença de prédios inteligentes no campus.	Energia
Presença de avisos e programas sobre o consumo consciente de energia.	Energia
Área florestada e plantada total do campus.	Áreas Verdes
Programas de plantio de mudas.	Áreas Verdes
Presença de prédios inteligentes no campus.	Edificações
Quantidade de prédios com acessibilidade a portadores de necessidades especiais.	Edificações

INDICADORES	POLÍTICAS TEMÁTICAS CONTEMPLADAS
Área florestada e plantada total do campus.	Água e Efluentes
Presença de prédios inteligentes no campus - energia.	Edificações
Presença de prédios inteligentes no campus - água.	Edificações
Presença de prédios inteligentes no campus - resíduo, programas de coleta seletiva.	Edificações
Uso de energias de fontes renováveis, emissão de CO2.	Emissões
Programas de mobilidade e incentivo para o não uso de carros.	Emissões
Emissão de CO2 a partir da frota do campus.	Emissões
Oferta de transporte coletivo.	Mobilidade
Programas de mobilidade e incentivo para o não uso de carros.	Mobilidade
Quantidade de alunos que não usam carro.	Mobilidade
Presença de infraestrutura que permita o uso de outros modais além do carro.	Mobilidade
Programas de coleta seletiva.	Resíduos Sólidos
Quantidade de resíduo gerado (perigoso, reciclável).	Resíduos Sólidos
Tratamento de resíduos.	Resíduos Sólidos

Presença de avisos e programas sobre resíduos.	Resíduos Sólidos
Número de programas de capacitação, treinamento, aperfeiçoamento, informação, reflexão e ação, destinados às comunidades interna e externa à Universidade.	Administração
Número de projetos para a revitalização, manutenção e ampliação da infraestrutura visando implementar aspectos de sustentabilidade.	Administração
Número de cursos com pelo menos uma disciplina com temática ambiental.	Educação Ambiental
Número de projetos aprovados que envolvam o tema ambiental.	Educação Ambiental
Número de infraestruturas que possibilitem a educação ambiental.	Educação Ambiental
Número de infraestruturas de proteção ambiental que possam ser utilizadas com fins pedagógicos.	Educação Ambiental
Número de programas de conscientização quanto ao uso consciente dos recursos energéticos.	Educação Ambiental
Número de ferramentas de divulgação sobre a geração de resíduos por pessoas do campus.	Educação Ambiental
Número de pessoas conscientizadas pelos veículos de divulgação.	Educação Ambiental
Número de veículos de divulgação sobre desperdício de água.	Educação Ambiental
Número de programas de incentivo a caronas.	Educação Ambiental
Número de pontos de carona.	Educação Ambiental
Número de placas indicando espécies presentes no local.	Gestão de Fauna
Número de placas indicando a necessidade de redução de velocidade dos veículos de transporte (para evitar atropelamentos).	Gestão de Fauna
Relação entre área verde e área construída.	Uso e Ocupação Territorial
Número de áreas de convivência coletiva (salas, praças, etc).	Uso e Ocupação Territorial
Número de árvores por praça.	Uso e Ocupação Territorial

Após a primeira etapa de trabalho os grupos pertencentes à disciplina dividiram-se de acordo com a política temática sobre a qual gostariam de se dedicar. E as etapas seguintes foram marcadas por discussões, pesquisa bibliográfica, oficinas de trabalho e aplicação de mecanismos de ponderação, pontuação e seleção com o propósito maior de que se alcançasse uma lista final de indicadores socioambientais de reais consistência, compreensão, viabilidade, relevância e robustez, os quais permitissem produzir uma base oportuna para monitoramento da implementação tanto da Política Ambiental da USP quanto de suas políticas temáticas.

Tendo em vista que cada grupo de trabalho, dedicado à sua própria política temática, foi capaz de obter um certo número remanescente de indicadores após todos os processos de seleção aplicados, elaborando suas Fichas de Quiroga e validando-os

por meio da realização de estudos de caso, torna-se confiável utilizá-los para o processo de monitoramento mencionado. Em outras palavras, a junção de todos os indicadores finais alcançados por cada grupo dedicado a cada política temática permite gerar uma coletânea de indicadores, cujos processos de avaliação e acompanhamento já foram muito bem determinados e registrados. E a aplicação de tais indicadores ao contexto de todos os campi da Universidade de São Paulo, de forma agregada, permite que a implementação de sua política ambiental geral e de suas vertentes temáticas seja devidamente monitorada.

O procedimento descrito acima caracteriza o que foi desenvolvido ao longo da terceira e última oficina de trabalho, cujo resultado (a lista de indicadores para o monitoramento da Política Ambiental da USP - nível geral e nível campi) será explicitado por meio da Tabela 17, exposta a seguir.

Tabela 17: Lista final de indicadores para o monitoramento da implementação da Política Ambiental da USP e de suas vertentes temáticas.

INDICADORES	POLÍTICAS

	TEMÁTICAS CONTEMPLADAS
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
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
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
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

INDICADORES	POLÍTICAS TEMÁTICAS CONTEMPLADAS
Oferta e uso de transporte coletivo	Mobilidade
Efetividade da política de incentivo a caronas	Educação Ambiental

Diálogo entre grupos de educação ambiental	Educação Ambiental
Projetos de pesquisa vinculados ao tema de sustentabilidade	Educação Ambiental
Projetos de extensão vinculados ao tema de sustentabilidade	Educação Ambiental
Quantidade de cursos com matérias de sustentabilidade	Educação Ambiental
Redução da quantidade de resíduos sólidos produzidos no campus	Educação Ambiental
Balanço de informativo relativos a educação ambiental em edificações	Educação Ambiental
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

É interessante perceber, por meio da comparação entre as Tabelas 16 e 17, que os processos de seleção, discussão, comparação, ponderação e pontuação aos quais os indicadores elaborados desde o início do projeto foram submetidos foram de fundamental importância tanto para seu amadurecimento quanto para o amadurecimento dos membros do grupo no que diz respeito ao trabalho com indicadores.

A comparação permite identificar que, a partir da ETAPA 01, os indicadores elaborados (cerca de 46) se sobrepuseram por diversas vezes, constantemente se apresentando de forma pouco compreensível e vaga, bem como pouco ou nada oportuna.

Já a Tabela 17 apresenta uma lista de indicadores reduzidos em número (37, ao todo), estruturada pela contribuição consciente de cada grupo dedicado especificamente à sua política temática de interesse, em que houve a preocupação em se evitar a sobreposição de indicadores e, por consequência, a abordagem repetida de um mesmo tema. Outro ponto positivo, neste contexto, envolve o maior nível de detalhamento quanto aos processos e formas de avaliação e monitoramento elaborados para os indicadores pertencentes à última tabela, descritos em detalhe na ETAPA 02 deste trabalho e daqueles característicos de todos os grupos adeptos do modelo GreenMetric.

Uma observação deve ser feita, contudo, quanto à impossibilidade de abordagem de todas as políticas temáticas por parte da lista final de indicadores estruturada. A

ausência de um maior número de grupos de trabalho ligados ao modelo GreenMetric, bem como de grupos interessados pelas políticas temáticas remanescentes (houve mais de um grupo, adepto de um mesmo modelo, dedicado a uma mesma política), não abordadas pelas lista final (Gestão de Fauna, Uso e Ocupação Territorial, Emissões e Administração) inviabilizou a geração de base completa de indicadores para monitoramento da Política Ambiental da USP, como um todo.

Neste sentido sugere-se, para sanar tal dificuldade, a utilização dos indicadores (característicos das políticas temáticas remanescentes) elaborados com base em outro modelo (o STARS), ou mesmo utilização daqueles construídos ao longo da ETAPA 01 deste trabalho. Embora menos consistentes, podem servir momentaneamente para o propósito de monitoramento em questão, bem como serem submetidos a processos de consolidação em pesquisas e trabalhos futuros.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS (CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES)

Ao final do projeto foi possível perceber que a adoção do modelo (sistema ou instrumento) de avaliação da sustentabilidade de Instituições de Ensino Superior (IES) *GreenMetric*, como guia para a elaboração e consolidação de indicadores dedicados a

monitorar a implementação da Política Ambiental da USP, apresentou-se de forma bastante coerente.

Como foi visto, o modelo aborda de maneira mais enfática a dimensão da sustentabilidade universitária de Operações, mais especificamente a área ambiental, o que coincide exatamente com a interpretação do grupo quanto ao foco dado pela Política Ambiental universitária em questão.

Quanto às ressalvas feitas sobre a utilização do modelo, a sua impossibilidade de aplicação a subunidades da IES pode ser contornada por adaptações do mesmo ao cenário disponível, com pouco prejuízo, acredita-se, de potencial comparativo em relação aos resultados obtidos para outras universidades, a partir de tais adaptações. Já a desconsideração do modelo quanto à extensão universitária, embora se considere também de pouco impacto negativo para este caso de estudo, mostra que aquele não contempla um dos pilares da existência das Universidades brasileiras, o que, por princípio, caracteriza-se como ponto muito negativo.

Em sequência, as oficinas de trabalho puderam ser percebidas como ferramentas de discussão, seleção e de amadurecimento dos indicadores elaborados de grande eficácia. A redução do número de indicadores (de 46 para 37, entre os indicadores gerais, e de 13 para 2, entre os indicadores específicos para a Política Energética da USP), bem como a elevação de sua consistência, robustez e viabilidade entre o início e o término do projeto são evidências desse processo. Em adição, suas formas de avaliação e monitoramento também ganharam corpo ao longo das etapas de trabalho.

Além disso, os resultados numéricos e gráficos alcançados quanto aos indicadores da Política Energética da Universidade (reforçados pela aplicação a partir de estudo de caso), “Consumo mensal de energia elétrica por usuário” e “Consumo mensal de energia elétrica por área edificada”, evidenciaram seu grande potencial comparativo e como fonte confiável de informações para monitorar a eficiência de implementação de políticas e guiar a tomada de decisões, o que revela a proatividade dos indicadores estruturados. Sugere-se, apenas, neste ínterim, maior frequência de

divulgação de dados por parte da Universidade, o que dinamizaria o processo de tomada de atitude e tornaria tais indicadores cada vez mais verossímeis.

Adicionalmente, acredita-se que a lista final de indicadores estruturada para monitorar tanto a Política Ambiental da USP quanto suas políticas temáticas apresente grande coerência e consistência em relação ao contexto de estudo e em função do tempo de trabalho disponível. A carência de certos indicadores, como já mencionado, pode ser compensada pela utilização de indicadores característicos de outro modelo (STARS), bem como pelo uso de indicadores mais primitivos em um primeiro momento, a serem consolidados mais a frente.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDLI, L. L. et al. **Indicadores de sustentabilidade ambiental da universidade de passo fundo.** 2011. Disponível em:

<http://www.upf.br/seer/index.php/ciatec/article/view/2188/1419>. Acesso em 01/05/2016.

- GÓES, H. C. A.. **Análise comparativa de instrumentos para avaliação da sustentabilidade em universidades visando uma proposta para o Brasil.** 2015. 95 folhas. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Coordenação do Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2015 (recurso digital).

- NUNES, K. C.. **Sustentabilidade ambiental nas universidades: avaliação de seis universidades sediadas no Estado de São Paulo a partir da análise das informações em seus websites.** 2012. 113 folhas. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Bauru. 2012 (recurso digital).

- UI's GREEN METRIC UNIVERSITY SUSTAINABILITY RANKING (GREEN METRIC). **Critérios e Indicadores.** Disponível em:

< http://greenmetric.ui.ac.id/criterian-indicator>. Acesso em: 20 abril 2016.

- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Superintendência de Gestão Ambiental – SGA. Disponível em: < http://www.sga.usp.br/?page_id=724 > Acesso em: 29 de junho de 2016.

- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Anuário Estatístico. Disponível em: < https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle > Acesso em: 05 de junho de 2016.

- Imagem 1:

Fonte: http://www.imf-brasil.com/imagenes/masters/master-em-sustentabilidade-e-eficiencia-energetica.jpg. Acessado em: 30/03/2016.

- Imagem 2:

Fonte: https://www.ntu.ac.uk/sustainability/images/cms169741lg.png. Acessado em: 30/03/2016.