

Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior: contribuições para a Agenda Ambiental PUC-Rio

Andrea Viviane de Oliveira Costa

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – Brasil
M.Sc. pelo Programa de Pós-Graduação em Metrologia, Qualidade e Inovação
E-mail: andreaviviane.1@hotmail.com

Maria Fatima Ludovico de Almeida

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – Brasil
Programa de Pós-Graduação em Metrologia, Qualidade e Inovação
E-mail: fatima.ludovico@puc-rio.br

Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior: contribuições para a Agenda Ambiental PUC-Rio

Abstract: The objective of this paper is to propose a set of sustainability indicators for higher education institutions, within the perspective of application in the PUC-Rio, particularly for the evaluation of its Environmental Agenda initiative. Within the institutional context in which this research is situated, it is assumed that this effort will provide the proper tools to measure the University sustainability, focusing on the seven items of its Environmental Agenda. The main results can be summarized as follows: (i) a conceptual model for evaluating sustainability in PUC-Rio; and (ii) a consistent set of sustainability indicators for measuring the results of implementation of the PUC-Rio's Environmental Agenda, within the perspective of continuous improvement of this change process and also the institutional communication on the sustainable performance of the University.

Resumo: O objetivo do trabalho é propor um conjunto de indicadores de resultado e respectivas métricas a serem considerados pela PUC-Rio para mensurar a sustentabilidade do *campus*, em alinhamento às diretrizes da Agenda Ambiental PUC-Rio e a referenciais internacionais. No contexto institucional no qual o trabalho se insere, considera-se que esse esforço propiciará ao NIMA/PUC-Rio, ao Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável da PUC-Rio e aos diversos atores envolvidos na implementação das diretrizes e metas da Agenda o ferramental adequado para a mensuração da sustentabilidade da Universidade. Destacam-se como resultados: (i) um modelo conceitual para avaliação da sustentabilidade de instituições de ensino superior, adaptado à realidade da PUC-Rio; e (ii) um conjunto consistente de indicadores de resultados para mensuração da sustentabilidade, visando a efetiva implementação da Agenda Ambiental, a melhoria contínua desse processo de mudança e a divulgação do desempenho sustentável da Universidade.

1. Introdução e objetivo

Os grandes desafios globais da humanidade, como o combate à fome e à miséria e a preservação ambiental requerem normalmente soluções educacionais que se configurem em mudanças de hábitos, valores e atitudes. Nessa perspectiva, as instituições de ensino superior (IES) são organizações privilegiadas para a propagação do conhecimento por meio de suas atividades de ensino e pesquisa, formando e orientando grande parte das pessoas que assumem cargos relevantes na sociedade. Portanto, as IES têm um papel preponderante no desenvolvimento sustentável e devem ser, elas próprias, modelos de sustentabilidade para a sociedade (Fouto, 2002).

Na literatura especializada, destacam-se duas vertentes conceituais referentes à contribuição das IES para o desenvolvimento sustentável. A primeira considera a questão educacional como uma prática fundamental para que as IES possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais e sociais. A segunda vertente ressalta o posicionamento e conduta de algumas IES na implementação da sustentabilidade em campi universitários, ilustrada com modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade (Tauchen e Brandli, 2006).

Na década de 90, começaram a surgir, em nível mundial, várias Declarações, que tinham como objetivo não só definir uma IES sustentável, como também promover a incorporação da sustentabilidade nas suas atividades de ensino, pesquisa e desenvolvimento e operações. Vale ressaltar a Declaração de Talloires (1990), considerado o primeiro comunicado oficial estabelecido pelos líderes de universidades. Visava estabelecer um compromisso para se atingir a sustentabilidade no ensino superior. A título de ilustração, citam-se ainda outros referenciais normativos dessa natureza, como as Declarações de Halifax (1991), de Swansea (1993), a Carta de Copernicus (1994) e as Declarações de Thessaloniki (1997), de Lüneburg (2001) e de Ubuntu (2002).

Em dezembro de 2002, considerando todas essas Declarações, a Assembléia Geral das Nações Unidas anunciou a iniciativa ‘Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DESD)’, correspondente ao período 2005-2014. Nomeou a Unesco como líder da iniciativa, cujo objetivo principal é integrar os princípios, valores e práticas de desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da educação e da aprendizagem (Santos, 2009).

Como resultado da revisão bibliográfica e documental, conduzida na fase exploratória da pesquisa de mestrado que originou o presente trabalho, identificou-se que várias IES já implementaram medidas voltadas para o alcance da sustentabilidade, incluindo a avaliação sistemática de tais medidas e a divulgação de seu desempenho sustentável.

A avaliação da sustentabilidade em IES vem sendo conduzida com o suporte de várias ferramentas baseadas em indicadores específicos, gerados com base em estruturas conceituais consistentes. Em alguns casos, essas ferramentas e respectivos indicadores vêm sendo adaptados de modelos concebidos para outros tipos de organizações, como é o caso da Global Reporting Initiative (GRI, 2013), cuja estrutura de indicadores foi adaptada por Lozano (2006) para as IES. Em outros casos, desenvolveram-se instrumentos de avaliação especialmente para as instituições de ensino superior, como os exemplos do ‘*Campus Sustainability Assessment Framework*’, proposto por Cole (2003), do ‘The College Sustainability Report Card’, desenhado para avaliar IES americanas e canadenses, e do ‘UI Green Metric World University Ranking 2011’ (UI Green Metric World University Ranking, 2011).

Independentemente, se adaptadas ou criadas especialmente para as IES, tais ferramentas devem ser indissociáveis de uma base normativa da instituição foco da avaliação. Essa base deve integrar valores, princípios e objetivos da instituição, direcionando-a para a construção de um processo de mudança que a sustentabilidade exige, à luz de referenciais normativos voltados para a sustentabilidade de IES.

Segundo essa perspectiva, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) constituiu, em 2008, a Comissão para a Sustentabilidade do *Campus*, formada interdisciplinarmente por professores, alunos, funcionários e voluntários colaboradores. Para alcançar seus objetivos, a Comissão se estruturou em quatro grupos temáticos de trabalho específicos, a saber: (i) biodiversidade; (ii) água e energia; (iii) materiais e resíduos; (iv) educação ambiental.

Durante mais de seis meses, os grupos se articularam e discutiram longamente os temas e questões de sustentabilidade, buscando informações técnicas que pudessem subsidiar as propostas desenvolvidas. Também procuraram integrar, por meio de reuniões semanais, as múltiplas interfaces entre as temáticas, com o objetivo de consolidar um conjunto harmonioso e consistente de propostas que apoiará as ações sustentáveis no *campus* da PUC-Rio.

Lançada em 2009, a Agenda Ambiental PUC-Rio, reúne a visão de sustentabilidade de um grupo multidisciplinar de professores e alunos e vem sendo coordenada pelo Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (NIMA) da Universidade. Compreende um conjunto de diretrizes e metas que promovam e estimulem a sustentabilidade e a qualidade de vida socioambiental no *campus* universitário, tendo como base os princípios humanitários, científicos e éticos (PUC-Rio, 2013).

No final de 2011, a PUC-Rio foi classificada como a instituição de ensino do Brasil que mais trabalha pensando no meio ambiente, de acordo com o '*UI GreenMetric World University Ranking*'. Na avaliação geral, a Universidade aparece na 68ª posição do ranking mundial e esse resultado foi considerado excelente, pelo aumento de universidades participantes no ano de 2011. A PUC-Rio foi a única universidade brasileira a melhorar seu desempenho de sustentabilidade e obter o primeiro lugar entre as quatro participantes do país. As demais instituições brasileiras foram a Universidade de São Paulo (80º lugar), a Universidade Federal de São Paulo (142º lugar) e a Universidade Federal de Pernambuco (150º lugar).

Essa ferramenta foi criada pela *Universitas Indonesia (UI)* para classificar universidades do mundo inteiro, de acordo com o compromisso ético com a sustentabilidade, as iniciativas que estão sendo implementadas e os resultados alcançados no ano de referência. A metodologia de classificação foi bem recebida por universidades do mundo todo.

Em 2010, primeiro ano em que a pesquisa foi realizada, 95 instituições participaram. Já em 2011, o número subiu para 178 instituições, de 42 países. No ano passado, a University of Nottingham, na Inglaterra, ficou em primeiro lugar com 8033,54 pontos, seguida da Northeastern University, dos EUA, com 7981,46 pontos e da University of Connecticut, também americana, com 7708,02 pontos. Essa metodologia exige que as instituições apresentem informações detalhadas sobre uma série de indicadores de sustentabilidade, que são organizados em cinco categorias: estatísticas verdes; energia e mudanças climáticas; gestão de resíduos; uso de água e transportes.

O presente trabalho se insere no contexto do projeto interdisciplinar da Agenda Ambiental PUC-Rio e visa contribuir para a institucionalização de um modelo de avaliação da sustentabilidade ambiental da Universidade, ao propor um conjunto de indicadores que permitam avaliar sistematicamente os resultados alcançados no âmbito da Agenda Ambiental PUC-Rio, no curto, médio e longo prazos.

A motivação principal da pesquisa vinculou-se à necessidade de se disponibilizar um modelo conceitual de mensuração da sustentabilidade ambiental de IES e um conjunto de indicadores que possibilite demonstrar de forma objetiva o compromisso da PUC-Rio em manter a excelência acadêmica, associada aos compromissos sociais e ambientais. Acredita-se que esse esforço propiciará ao NIMA, ao Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável da PUC-Rio e aos diversos atores envolvidos na implementação das diretrizes e metas da Agenda Ambiental o ferramental adequado para a mensuração da sustentabilidade da Universidade.

A avaliação das iniciativas de IES sustentáveis encontra-se em plena fase de desenvolvimento em nível mundial, o que propicia amplo espaço de divulgação de pesquisas empíricas, como a que foi conduzida ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

No contexto nacional, constatou-se um certo pioneirismo da PUC-Rio em relação a outras instituições de ensino superior no Brasil, no que se refere a iniciativas de cunho programático associadas ao cumprimento do papel da universidade segundo o paradigma do

desenvolvimento sustentável. Um estudo conduzido por (Tauchen e Brandli, 2006) apresentou quatro importantes iniciativas de IES no Brasil, no entanto a maioria delas associadas à implementação de sistemas de gestão ambiental, segundo a Norma ISO 14000. Pretende-se nesta pesquisa, situar as questões ambientais em uma abordagem mais ampla, que promova a sustentabilidade e a qualidade de vida socioambiental no *campus* universitário, tendo como base os princípios humanitários, científicos e éticos. Essas premissas foram anunciadas por ocasião do lançamento da Agenda PUC-Rio e constam do capítulo introdutório do documento que se encontra disponível na página do NIMA/PUC-Rio.

2. Metodologia adotada

Quanto aos fins, a pesquisa pode ser considerada descritiva e aplicada, de acordo com as taxonomias propostas por Vergara (2002). Quanto aos meios de investigação, foram utilizados os seguintes métodos: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso.

A Figura 1 apresenta a sequência da pesquisa em suas três grandes fases.

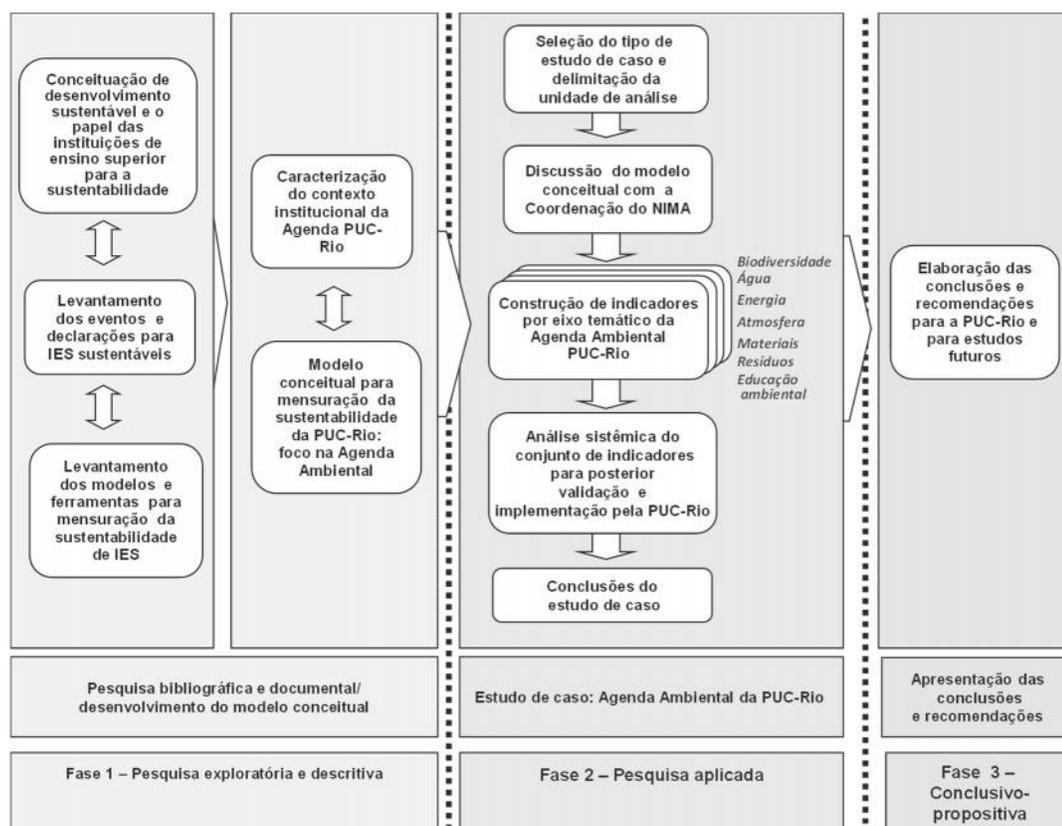


Figura 1 - Desenho da pesquisa, seus componentes e métodos

O desenho da pesquisa mostra para cada fase as sequências lógicas que foram seguidas e os métodos utilizados durante os trabalhos de investigação, conforme descrito a seguir.

2.1 Fase 1: pesquisa exploratória e descritiva

A pesquisa bibliográfica e documental, nessa primeira fase, teve por objetivo levantar trabalhos conceituais sobre os temas centrais da pesquisa, para em seguida identificar estudos e documentos sobre eventos e declarações para IES sustentáveis, bem como sobre modelos e ferramentas de avaliação adotadas por IES no mundo e no Brasil para avaliar o grau de alcance da sustentabilidade em seus contextos organizacionais e institucionais.

A Tabela 1 resume os resultados da análise realizada por Cole (2003), com inclusões de outras ferramentas identificadas durante a fase de pesquisa bibliográfica e documental desta pesquisa. Exemplos de inclusão: Norma ABNT/ISO 26000 – Diretrizes de Responsabilidade Social (ABNT/ISO, 2010) e UI GreenMetric World University Ranking 2011 (Universitas Indonesia, 2011).

Tabela 1 - Modelos e ferramentas gerais aplicáveis às IES

Ferramenta	Resumo
Diretrizes da <i>Global Reporting Initiative</i> (GRI)	A estrutura da GRI é uma das ferramentas mais completas de avaliação e divulgação da sustentabilidade de empresas. Por isso, várias universidades juntamente com a equipe da <i>University Leaders for a Sustainable Future (ULSF)</i> têm trabalhado no sentido de desenvolver uma versão da GRI aplicada às IES.
Norma ABNT NBR ISO 14001	Define os requisitos de um SGA e apresenta os princípios gerais para a realização de auditorias. É aplicável a organizações de qualquer tipo e dimensão, com carácter voluntário. Dá ênfase ao cumprimento da política ambiental e à melhoria contínua do desempenho ambiental e visa a gestão das atividades que podem ter impactos no ambiente.
<i>Ecological Footprint</i>	Refere-se, em termos de divulgação ecológica, à quantidade de terra e água que seria necessária para sustentar as gerações atuais, tendo em conta todos os recursos materiais e energéticos gastos por uma determinada população. Atualmente é usada como um indicador de sustentabilidade ambiental. Pode ser usado para medir e gerir o uso de recursos através da economia. É comumente usado para explorar a sustentabilidade do estilo de vida de indivíduos, produtos e serviços, organizações, setores industriais, vizinhanças, cidades, regiões e nações.
Agenda Local 21	Redesenha os programas de Ciência e Tecnologia clarificando as contribuições do sector para o desenvolvimento sustentável e identifica funções/responsabilidades do sector no desenvolvimento humano. Promove a produção de avaliações científicas sobre depleção de recursos, uso de energia, impactes na saúde e tendências demográficas e torna-as públicas e desenvolvimento de programas de educação ambiental.
<i>Compass of Sustainability</i>	Os resultados podem ser bastante úteis, na medida em que este instrumento é baseado em um processo participativo de desenvolvimento e uso; Devido à forma como são gerados os resultados, pode ser difícil tomar uma decisão.
<i>Dashboard of Sustainability</i>	É baseado nos indicadores da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, mas é uma ferramenta mais acessível. Pode ser flexibilizado para incluir diferentes conjuntos de dados em diferentes indicadores e por isso pode ser apropriado para aplicação a campi universitários. Pretende medir o progresso relativamente aos compromissos da Agenda 21.

Norma ABNT NBR ISO 26000	Reúne as múltiplas questões relacionadas à responsabilidade social em sete grandes temas centrais, cada um incluindo diversas questões de RS. Os temas centrais dessa Norma são: (i) governança organizacional; (ii) direitos humanos; (iii) práticas trabalhistas; (iv) meio ambiente; (v) práticas leais de operação; (vi) questões relativas ao consumidor; e (vii) envolvimento com a comunidade e seu desenvolvimento. Reúne as múltiplas questões relacionadas à responsabilidade social em sete grandes temas centrais, cada um incluindo diversas questões de RS. Aplica-se a qualquer tipo de organização, mas é uma norma de diretrizes.
--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Baseado em Cole, 2003; Madeira, 2008; ISO/ABNT, 2010.

A construção do referencial teórico e a revisão de estudos recentes de avaliação de IES sustentáveis, em âmbito internacional e nacional, fundamentaram a definição do modelo conceitual para mensuração da sustentabilidade de um *campus* universitário. Esse modelo, na fase seguinte, foi submetido à coordenação do Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável da PUC-Rio, antes da etapa da definição dos indicadores propriamente dita.

Ainda na primeira fase, caracterizou-se o contexto organizacional da Agenda Ambiental PUC-Rio e as iniciativas em curso, como ponto de partida para o planejamento e definição do protocolo do estudo de caso – objeto da fase 2.

2.2 Fase 2: pesquisa aplicada

Após a revisão bibliográfica e documental que norteou a definição dos objetivos da pesquisa e o desenvolvimento de um modelo preliminar na fase exploratória e descritiva, iniciou-se a fase da pesquisa aplicada (fase 2). Nessa fase, consubstanciou-se a modelagem de avaliação que integrou os sete eixos temáticos da Agenda Ambiental PUC-Rio, segundo uma visão ampla da sustentabilidade e conforme referenciais internacionais revisados na primeira fase da pesquisa.

Dentre os referenciais externos analisados, foram escolhidos, para fins da modelagem pretendida, os seguintes: (i) *Global Reporting Initiative (GRI, 2011)*, por fornecer uma visão geral de indicadores de sustentabilidade e pelo seu amplo uso em nível internacional; (ii) *'The College Sustainability Report Card – 2011'*, pela objetividade, foco e simplicidade de uso; e (iii) *'UI GreenMetric World University Ranking 2011'*, por ser considerado no momento a principal ferramenta para mensuração da sustentabilidade ambiental de instituições de ensino superior e por ser o instrumento, segundo o qual a PUC-Rio vem sendo avaliada por dois anos consecutivos.

Visando à adequação e ao uso futuro dos indicadores de resultado e respectivas métricas pela PUC-Rio, houve um esforço prévio por parte da pesquisadora de adaptar os conteúdos originais para a realidade da Universidade. Uma lista inicial de indicadores 'candidatos' para cada eixo temático da Agenda foi elaborada, tendo em vista sua validação posterior pelos membros do Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável e a futura implementação na Universidade.

O desenvolvimento do estudo de caso da PUC-Rio como IES sustentável compreendeu cinco etapas que descrevem seu delineamento: (i) definição das questões do estudo de caso; (ii) seleção do tipo de estudo de caso; (iii) delimitação e caracterização da unidade de análise e seu contexto organizacional; (iv) proposição de indicadores de resultado por eixo temático da Agenda Ambiental PUC-Rio (indicadores 'candidatos'); (v) elaboração das conclusões do

estudo de caso, com recomendações endereçadas à Coordenação do Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (NIMA/PUC-Rio) e aos membros do Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável da PUC-Rio.

2.3 Fase 3: fase conclusivo-propositiva

Nesta fase, elaboraram-se as conclusões da pesquisa e endereçou-se um conjunto de recomendações aos diversos atores interessados nos resultados desta pesquisa, envolvidos direta ou indiretamente na implementação da Agenda Ambiental PUC-Rio. Adicionalmente, encaminharam-se propostas de estudos futuros, como desdobramentos naturais da presente pesquisa.

3. Modelo conceitual para mensuração da sustentabilidade de instituições de ensino superior

Considerando-se a complexidade e multiplicidade dos aspectos de uma análise de sustentabilidade de um *campus* universitário e também os eixos temáticos da Agenda Ambiental PUC-Rio, delimitou-se o escopo desta modelagem à dimensão ambiental da sustentabilidade. No entanto, é importante destacar que muitas das diretrizes e ações ambientais têm implicações sociais e econômicas como, por exemplo, desempenho econômico da IES; práticas laborais e segurança do trabalho; melhoria da condição de vida da força de trabalho e do corpo discente; melhoria da imagem e credibilidade da instituição de ensino superior; diálogo favorecido entre a sociedade e a instituição, entre outros impactos.

Nesta seção, propõe-se o modelo conceitual para mensuração da sustentabilidade de instituições de ensino superior, com ênfase nos temas e questões estratégicas da Agenda Ambiental da PUC-Rio. A partir da visão geral do modelo, detalham-se os módulos propostos e descrevem-se as etapas do processo de construção de indicadores de sustentabilidade, a serem seguidas na fase de pesquisa aplicada.

As principais características do modelo são: (i) abordagem sistêmica; (ii) abordagem dinâmica; (iii) flexibilidade e transparência; (iv) adoção de enfoques qualitativos e quantitativos; e (v) orientação estratégica.

Em relação à primeira característica – abordagem sistêmica – considera-se que os componentes deverão ser estudadas no contexto de *campi* universitários. Nessa perspectiva, estabelece-se que os componentes não devem ser abordado de forma reducionista, analisando-os individualmente. A abordagem deve ser integrada, interligando-os de forma objetiva, como pode ser visto adiante no esquema representativo do modelo (Figura 1).

No que tange à abordagem dinâmica – segunda característica do modelo – torna-se necessário monitorar a dinâmica dos ambientes externos e internos das IES, para identificar possíveis sinais de mudança que irão requerer alterações ou revisões dos construtos ou indicadores aqui propostos para cada módulo.

Com relação à terceira característica - flexibilidade e transparência, a proposta do modelo busca ser ao mesmo tempo transparente e flexível para poder incorporar futuramente a inclusão de novas dimensões da sustentabilidade (componentes econômicos e sociais) e mudanças em relação aos construtos e respectivos indicadores.

Quanto aos enfoques de análise (se qualitativo ou quantitativo), considera-se que, no atual estágio dos trabalhos científicos em nível mundial sobre o tema deste trabalho, a abordagem quantitativa é considerada mais adequada. Desdobramentos futuros devem considerar o uso de análise estatística não paramétrica para tratamento e análise dos dados coletados, mediante adoção de modelos de equações estruturais e análise fatorial.

A quinta característica do modelo refere-se à orientação estratégica da proposta. O modelo considera a perspectiva estratégica da avaliação da sustentabilidade ambiental, já pela própria definição de desenvolvimento sustentável: “aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades” (Brundtland, 1987). A visão de longo prazo, portanto, é intrínseca a avaliações de sustentabilidade das organizações em geral.

A Figura 1 representa graficamente os componentes do modelo conceitual e suas interligações, com indicação dos módulos de avaliação propostos.

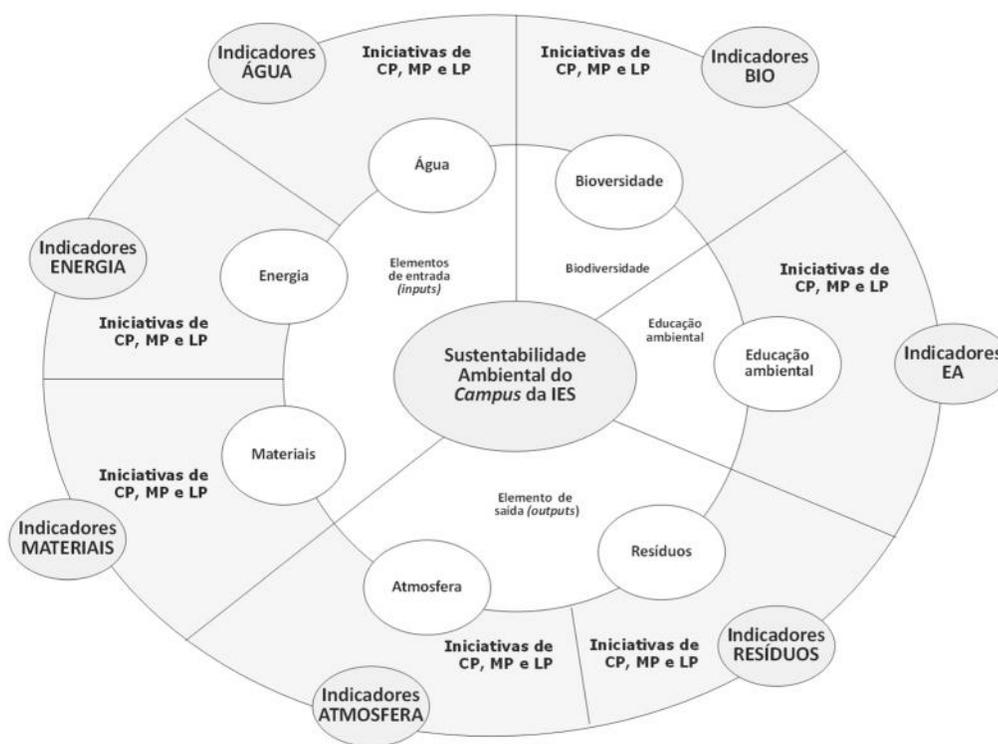


Figura 1 - Modelo conceitual para mensuração da sustentabilidade de IES

Fonte: Elaboração própria.

Com relação à estrutura analítica, a proposta incluiu sete módulos de avaliação, com seus respectivos subconjuntos de indicadores, a saber: (i) biodiversidade; (ii) água; (iii) energia; (iv) atmosfera; (v) materiais; (vi) resíduos; e (vii) educação ambiental.

3.1 Módulo 1: Biodiversidade

De acordo com *Penn State Green Destiny Council* (2000, *apud* Santos, 2009), uma gestão sustentável dos solos e da biodiversidade tem as seguintes características:

- valores do biota nativo: o apoio e proteção à vida nativa de uma região reforçam a identidade da comunidade e garantem que os ecossistemas naturais exclusivos da região permaneçam saudáveis;
- respeito dos processos naturais: permite a ocorrência dos ciclos e processos naturais, reduzindo-se o custo de manutenção dos terrenos e proporcionando oportunidades para promover a alfabetização ecológica;
- economia do espaço verde: a proteção especial às áreas naturais, espaços abertos e terra fértil ajuda a garantir que um desenvolvimento sem bom planejamento não se espalhe pela paisagem.

Baseando-se nesses pressupostos e nos referenciais externos selecionados para fins desta modelagem, sugeriram-se inicialmente os seguintes indicadores e boas práticas:

- localização e área dos terrenos pertencentes, arrendados ou administrados pela organização, no interior de zonas protegidas, ou a elas adjacentes, e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das zonas protegidas (m² e %);
- habitats protegidos ou recuperados (m² e %);
- número e volume total de derrames significativos (m³);
- número de espécies, na Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e na lista nacional de conservação de espécies, com habitats em áreas afetadas.

Boas práticas referentes a este módulo incluem: (i) descrição dos impactos significativos de atividades, produtos e serviços sobre a biodiversidade das áreas protegidas e sobre as áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas; (ii) formulação e implementação de estratégias e programas, atuais e futuros, de gestão de impactos na biodiversidade; (iii) plantação de espécies de flora autóctones; e (iv) integração de medidas de proteção ambiental nos planos de emergência com vista à proteção ambiental em caso de acidentes.

3.2 Módulo 2: Água

Os recursos hídricos são elementos fundamentais para o desenvolvimento equilibrado de qualquer sistema. No entanto, a compatibilização das atividades humanas com essa realidade é um processo muito complexo. Por isso, é uma matéria que necessita análise e planejamento, segundo uma perspectiva integrada e que considere horizontes temporais de curto, médio e longo prazo.

A necessidade de uma gestão integrada de recursos hídricos acentua-se pela existência de uma pressão crescente em nível mundial, que é exercida sobre os mesmos. Para além da gestão imediata dos problemas existentes, assume cada vez mais importância o conceito de planejamento, que pode ser entendido como o procedimento organizado com vista à definição das melhores soluções para os problemas presentes e futuros do recurso água. Em síntese, o planejamento de recursos hídricos deve conciliar, por um lado, a satisfação das necessidades de água para os diferentes usos, e por outro, a preservação do ambiente e dos recursos naturais.

Conforme o *Penn State Green Destiny Council* (2000), a utilização sustentável do recurso água pode ser caracterizada pelos seguintes aspectos: (i) conservação: a água é utilizada de forma racional, quando necessário, sem desperdício; (ii) não poluente: águas superficiais e subterrâneas são protegidos de qualquer contaminação garantindo alta água potável de

qualidade e demonstrando um respeito para a biota e os processos naturais; e (iii) cíclica: a água é captada e devolvida ao ambiente, em um local relativamente próximo ao seu ponto de utilização. A própria biota tem alguma capacidade para regenerar a água "usada", caso não haja contaminação significativa de água.

De acordo com Santos (2010, p. 111), “se o consumo de água e a produção de águas residuais forem progressivamente aumentando, os recursos de águas superficiais e subterrâneas começarão a mostrar sinais de poluição, havendo motivos para uma preocupação em relação à sustentabilidade no longo prazo”.

Nesse sentido, é fundamental que uma IES seja solidária com as grandes preocupações globais relacionadas aos recursos hídricos, dando o exemplo de que é possível estabelecer padrões eficientes de uso e reuso da água, evitando desperdícios, utilizando tecnologias eficientes e organizando ações concretas, com participação da comunidade educativa.

Com base nesses pressupostos e nos indicadores definidos nos referenciais externos mencionados, os indicadores de resultado sugeridos para avaliação desse módulo são:

- consumo de água por origem, total (m^3 /ano) e per capita (m^3 /ETI - equivalente a um estudante em tempo integral);
- recursos hídricos significativamente afetados pelo consumo de água (m^3);
- quantidade de água reciclada e reutilizada (m^3 /ano e %);
- descarga total de água residual, por qualidade e destino (m^3 /ano).

Exemplos de boas práticas relacionadas a esse módulo incluem:

- instalação de equipamento que permita monitorizar os consumos de água;
- monitoramento do consumo de água por edifício / departamento / seção;
- conhecimento das necessidades de utilização da água e tendências futuras;
- campanhas para racionalização do uso da água entre funcionários e estudantes;
- monitoramento da qualidade da água de abastecimento;
- monitoramento da qualidade da água residual produzida e seu destino;
- sistema de tratamento de águas residuais ou tratamento parcial das águas mais contaminadas;
- sistema de reutilização de água para águas sanitárias ou rega;
- sistemas de refrigeração ou de vácuo em circuito fechado;
- identificação e mitigação de perdas de água na rede;
- instalação de rede de rega automática.

3.3 Módulo 3: Energia

Um sistema energético sustentável pode ser caracterizado em função dos seguintes aspectos:

- conservação: todos os esforços são no sentido de aumentar a eficiência energética e melhorar a utilização consciente de energia;
- fontes renováveis: um sistema energético sustentável é executado, tanto quanto possível, no rendimento de energia (fontes renováveis) e não no capital energético (fontes não renováveis);
- não poluente: minimização da poluição associada ao consumo de energia.

Apresentam-se a seguir exemplos de indicadores de resultado extraídos dos referenciais internacionais selecionados para fins dessa modelagem:

- consumo indireto de energia (TEP/ano);
- poupança de energia por melhorias na conservação e eficiência do uso de energia, total e %;
- iniciativas para fornecer produtos e serviços baseados na eficiência energética ou no uso de energias renováveis;
- iniciativas para reduzir o consumo de energia pelos membros do *campus*;
- energia eléctrica proveniente de fontes renováveis, total e %;
- instalação de fontes renováveis de energia;
- certificação energética de edifícios;
- iniciativas para reduzir o consumo indireto de energia e reduções alcançadas.

3.4 Módulo 4: Atmosfera

Qualquer contaminação do ar por meio de emissões gasosas, líquidas, sólidas que possam ameaçar a saúde humana, animal ou vegetal, ou atacar materiais, reduzir a visibilidade ou produzir odores indesejáveis pode ser considerada poluição do ar.

As IES, pela sua natureza, contribuem com algumas emissões atmosféricas, particularmente de gases destruidores da camada de ozônio, de gases de efeito estufa e de gases que contribuem para as chuvas ácidas, como é o caso do SO₂ e das emissões de NO_x.

As emissões de gases destruidores da camada de ozônio encontram-se associadas fundamentalmente à climatização dos espaços e à refrigeração de áreas e equipamentos indispensáveis às atividades de ensino e pesquisa das IES.

Ainda sobre as emissões atmosféricas deverão ser monitoradas e controladas as emissões associadas às atividades da IES, em que há manipulação de quantidades consideráveis de substâncias químicas perigosas, que são emitidas para a atmosfera e que podem afetar a qualidade do ar ambiente, principalmente nos espaços laboratoriais.

Nesse sentido, sugerem-se os seguintes indicadores para este módulo: (i) emissões totais diretas de GEE (t/ano); (ii) emissões totais indiretas de GEE (t/ano); (iii) iniciativas para reduzir as emissões de GEE e reduções alcançadas (t/ano); (iv) compromisso para compensação de emissões (%); (v) emissão de substâncias destruidoras da camada de ozono (t/ano).

Identificaram-se para este módulo de avaliação as seguintes boas práticas: (i) inventário anual das emissões associadas às atividades do *campus*; (ii) existência de compromisso para compensação de emissões; (iii) verificação e controle anual dos equipamentos com gases refrigerantes; (iv) realização periódica de atividades de manutenção de modo a otimizar os rendimentos dos equipamentos e veículos; (v) na aquisição de novos veículos, optar por veículos com baixas emissões de CO₂; e (vi) implementação de fontes renováveis de energia.

3.5 Módulo 5: Materiais

Segundo o *Penn State Green Destiny Council* (2000), a utilização sustentável de materiais pode ser caracterizada em função dos seguintes aspectos:

- conservação: os produtos são cuidadosamente mantidos e reparados, pois são projetados de uma forma inteligente com vista à possibilidade de serem reutilizados, e o uso de matérias-primas virgens é mantido ao mínimo;
- não poluente: os produtos são fabricados de forma a minimizar a poluição associada

- mínimo de desperdício: os bens materiais são sempre reciclados, reduzindo assim a necessidade de matérias-primas virgens e diminuindo os custos ambientais associados à eliminação de resíduos.

A sustentabilidade de um *campus* exige responsabilidade socioambiental em relação a todos os materiais e bens de consumo que entram na universidade. É necessário ter conhecimento de algumas cadeias produtivas dos principais itens consumidos, avaliando-se sua eficiência em termos de comprometimento com a preservação do meio ambiente. Os produtos utilizados devem também ser avaliados a partir do seu descarte, potencial de reuso e reciclagem.

Desse modo, para a avaliação da sustentabilidade do *campus* relacionada a este módulo, sugerem-se os seguintes indicadores: (i) materiais utilizados (t ou m³); (ii) materiais utilizados provenientes de reciclagem ou reutilizados (%); (iii) número de iniciativas de promoção da reutilização e reciclagem de materiais (nº/ano); (iv) alimentos biológicos utilizados na confecção das refeições (%).

Identificaram-se seguintes boas práticas: (i) adoção de uma política de compras ‘verdes’; (ii) incentivo à utilização de materiais reutilizáveis, reciclados, biodegradáveis ou ecoamigáveis; (iii) preferência pelo consumo de papel isento de cloro; (iv) incentivo à compra de alimentos a produtores locais e levando em consideração a disponibilidade sazonal; e (v) incentivo à incorporação de alimentos biológicos, de comércio justo ou produzidos de forma sustentável nos menus.

3.6 Módulo 6: Resíduos

Segundo Santos (2009), as atividades antropogênicas estão sempre associadas à produção de resíduos de plásticos, papel, metal, têxteis, dentre outros, que são gerados em quantidade e qualidade, dependendo dos processos que os origina. O impacto da geração de resíduos no meio ambiente e na saúde depende em grande parte do processo de deposição e tratamento que sofrem.

Atualmente, a má gestão de resíduos implica em gastos desnecessários em energia e matérias-primas, bem como na contaminação do ar, do solo e da água. Além dos aspectos ambientais, há ainda nas IES a geração de resíduos perigosos, com origem nos diferentes setores de atividades laboratoriais.

As IES, como instituições de ensino e de P,D&I, são produtoras de resíduos perigosos em menor ou maior escala. A mensuração e caracterização dos resíduos produzidos tornam-se, portanto, fundamental para uma gestão responsável e integrada da sustentabilidade do *campus* universitário. Nessa perspectiva, apresentam-se exemplos de indicadores para este módulo, que foram extraídos dos referenciais externos selecionados para fins desta modelagem:

- quantidade total de resíduos produzidos, por tipo e método de eliminação (t/ano);
- taxa de deposição seletiva dos resíduos (por exemplo, papel e papelão, embalagens, vidro, biodegradáveis, pilhas, *toners* e lâmpadas);
- taxa de redução da produção dos diversos tipos resíduos produzidos;
- taxa de reciclagem, taxa de valorização ou taxa de desvio de resíduos de aterro;
- quantidade e qualidade de compostos produzidos.

Identificaram-se para este módulo de avaliação as seguintes boas práticas: (i) redistribuição de mobiliário excedente dos departamentos e unidades; (ii) doação de

material e equipamento excedente a instituições mais necessitadas; (iii) utilização de via electrónica para questões de comunicação e transmissão de informações, sempre que possível; (iv) sensibilização para a redução da produção de resíduos biodegradáveis nas áreas da restauração; (v) conscientização para a redução da utilização de embalagens descartáveis; (vi) organização de feiras de livros usados e outros artigos escolares; (vii) desenvolvimento de um programa de compostagem de resíduos verdes, com valorização dos resíduos produzidos no *campus* e aplicação do composto nas zonas verdes do *campus*; (viii) incentivo aos responsáveis e usuários dos laboratórios de pesquisa e ensino para optarem por produtos ou reagentes que gerem resíduos menos tóxicos/perigosos; (ix) desenvolvimento de um programa de coleta seletiva de resíduos; (x) desenvolvimento de um sistema de coleta periódica de papel para destruição e posterior valorização; e (xi) sensibilização para a correta separação e deposição seletiva dos diversos tipos de resíduos;

3.7 Módulo 7: Educação ambiental

Segundo Dias (1999), os objetivos fundamentais da educação ambiental são: (i) despertar a consciência e sensibilizar as pessoas sobre as questões pertinentes à relação sociedade-meio ambiente; (ii) dotar as pessoas de conhecimento e informações sobre essas questões; (iii) estimular a mudança de comportamento; (iv) fornecer informações sobre como promover a mudança de comportamento de outras pessoas em um programa de educação ambiental; (v) desenvolver habilidades por intermédio da apresentação de programas de educação ambiental e de exercícios práticos; (vi) preparar os futuros profissionais para participarem ativamente de atividades que visam resolver problemas ambientais e melhorar a qualidade ambiental e de vida da população; e (vii) preparar os futuros profissionais para serem agentes de mudança e formadores de opinião junto a integrantes dos grupos sociais em que atuam ou irão atuar.

Segundo a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, “a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades dos processos educativos, em caráter formal e não formal” (Brasil,1999).

Leff (2005, p. 54) ressalta que “a educação ambiental traz consigo uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro do contexto social e na realidade ecológica cultural. (...) a partir da experiência concreta com os meio físicos e sociais, buscar soluções aos problemas ambientais locais (...), propicia aos alunos o pensamento crítico, criativo e prospectivo, capaz de analisar as complexas relações entre os processos naturais e sociais para atuar no ambiente com uma perspectiva global”.

A responsabilidade socioambiental apoiada na educação ambiental extrapola os muros da universidade e contemplam atividades de extensão com as comunidades que habitam nas comunidades de entorno, projetos municipais e estaduais, para citar alguns exemplos. Grupos organizados, associações e escolas devem ser alvos de ações de educação ambiental, conservando sempre o *campus* universitário como um espaço, um laboratório vivo, que possa ser utilizado como referência para os processos de sensibilização, conhecimento e práticas sustentáveis.

Para fins da seleção de indicadores relacionados a este módulo, sugerem-se os seguintes indicadores:

- programas contínuos e específicos de educação ambiental para alunos, funcionários, professores, moradores do entorno (nº de programas/ano);
- oportunidade de estágio para alunos de graduação na área de sustentabilidade do *campus* (nº de estágios/ano);
- programas que promovam campanhas de mudança de comportamentos no *campus* (nº de programas/ano);
- pesquisa multidisciplinar voltada para diferentes temáticas em educação ambiental (forma e informal) (nº de artigos publicados/ano) (nº de teses e dissertações/ano) e nº de patentes/ano).

4. Estudo de caso: contribuições para a gestão da Agenda Ambiental PUC-Rio

O desenvolvimento do estudo de caso da PUC-Rio compreendeu cinco etapas que descrevem seu delineamento: (i) definição das questões do estudo de caso; (ii) seleção do tipo de estudo de caso; (iii) delimitação e caracterização da unidade de análise e seu contexto organizacional; (iv) proposição de indicadores de resultado por eixo temático da Agenda Ambiental PUC-Rio (indicadores ‘candidatos’); e (v) elaboração das conclusões do estudo de caso, com recomendações endereçadas à Coordenação do Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (NIMA) e aos membros do Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável da PUC-Rio e da Universidade.

A questão principal desse estudo refere-se à mensuração da sustentabilidade ambiental da PUC-Rio, no contexto da Agenda Ambiental PUC-Rio e em alinhamento a referenciais de IES em nível internacional. Buscou-se, com os resultados desse estudo de caso, responder as seguintes questões específicas da pesquisa, a saber:

- como mensurar a sustentabilidade ambiental da PUC-Rio, no contexto da Agenda Ambiental PUC-Rio, alinhando-se a referenciais de IES em nível internacional?
- que indicadores de resultado e respectivas métricas devem ser considerados em cada um dos eixos temáticos da Agenda Ambiental PUC-Rio, segundo uma visão sistêmica e integrada?

O tipo de caso selecionado foi o estudo de caso simples holístico, considerando-se: (i) um único contexto organizacional – as instituições de ensino superior (IES); (ii) uma unidade de análise – a PUC-Rio, com foco na Agenda Ambiental PUC-Rio; (iii) a contribuição do Programa PósMQI para a avaliação da Agenda Ambiental da PUC-Rio, na perspectiva da aplicação dos indicadores aqui propostos.

O desenvolvimento e uso de indicadores de sustentabilidade pelas IES, em geral, e pela PUC-Rio, em particular, constituem mecanismo organizacional de comprometimento, envolvimento e progresso que essas instituições dificilmente poderão dispensar. O cumprimento do papel das IES na transição para a sustentabilidade requer um sistema de indicadores de sustentabilidade construído a partir do entendimento de que a missão e as atividades da instituição fazem parte de um contexto amplo de desenvolvimento sustentável.

Acredita-se que o esforço conjunto de construção de indicadores de sustentabilidade, à luz de referenciais consagrados em nível internacional (como os utilizados na pesquisa), propiciará aos diversos atores envolvidos na implementação das diretrizes e metas da Agenda Ambiental

da PUC-Rio o ferramental adequado para a mensuração da sustentabilidade ambiental da Universidade.

Para a proposição de indicadores de resultado (‘candidatos’), o método de escolha foi a análise de conteúdo da Agenda PUC-Rio e dos referenciais internacionais, complementando-se com duas entrevistas com o Coordenador do NIMA/PUC-Rio (Costa, 2012).

Já o instrumento para seleção dos indicadores ‘candidatos’ deverá ser aplicado até dezembro de 2013, junto aos membros do Grupo de Pesquisa Universidade Sustentável da PUC-Rio. Ele foi construído com base nas orientações de um guia metodológico para construção de indicadores, denominado “Indicadores de programas: guia metodológico”. Esse guia, editado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, em 2010, tem sido referência para a avaliação de programas governamentais na área de saúde, educação, habitação, meio ambiente e infraestrutura (Brasil, 2010). Pela sua qualidade e adequabilidade ao contexto institucional deste estudo de caso, ele constituiu a abordagem metodológica de escolha.

Como principal resultado do estudo de caso, apresenta-se na Tabela 2 um conjunto de indicadores para avaliação estratégica da Agenda Ambiental PUC-Rio. Tais indicadores foram definidos pela análise dos conteúdos-chave expressos nas diretrizes de cada eixo temático, buscando-se seu cruzamento com indicadores que já vêm sendo propostos e adotados em referenciais internacionais.

Tabela 2 – Proposta de indicadores de resultado para avaliação estratégica da Agenda Ambiental PUC-Rio

Eixo temático	Indicador de resultado	Métrica
Biodiversidade	Ampliação da área verde do <i>campus</i> com introdução de espécies nativas da Mata Atlântica e de outros biomas brasileiros	m ² /ano de área verde/área total n° de espécies introduzidas/ano % de espécies introduzidas em relação ao total de espécies/ano
	Reciclagem e retorno do material biológico descartado para a área verde do <i>campus</i>	kg/ano de material biológico retornado m ³ /ano de material biológico retornado
	Drenagem natural do <i>campus</i> pelo uso de pisos aerados	m ² de área drenada por drenagem natural % de solos drenados
	Áreas florestadas protegidas contra descompactação do solo	m ² de área florestada protegida
	Localização e área dos terrenos pertencentes, arrendados ou administrados pela Universidade no interior de zonas protegidas ou a elas adjacentes e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das zonas protegidas	m ²
	Número e volume total de derrames significativos	n° de derrames/ano m ² de solo contaminado/ano
	Pesquisa para ampliação do conhecimento da biodiversidade do <i>campus</i> da Universidade	n° de artigos científicos/ano n° de teses e dissertações/ano n° de patentes/ano
	Pesquisa em avaliação de impactos das mudanças climáticas nas espécies presentes no <i>campus</i> e o papel das mesmas no sequestro de carbono	n° de artigos científicos/ano n° de teses e dissertações/ano n° de patentes/ano

Água	Consumo total de água, por fonte	m ³ por fonte
	Recursos hídricos afetados de forma significativa pelo consumo de água	m ³ afetados
	Quantidade de água reciclada e reutilizada	m ³ %
	Descarga total de água, por qualidade e destino	m ³ /ano
	Identificação, dimensão, estatuto de proteção e valor para a biodiversidade de recursos hídricos e respectivos habitats, afetados de forma significativa pelas descargas de água e escoamento superficial	m ³ afetados
	Quantidade de água proveniente de precipitação, considerando os possíveis eventos climáticos resultantes das mudanças climáticas	m ³ e %
	Pesquisa para avanço do conhecimento sobre gestão da qualidade dos recursos hídricos e efluentes, bem como busca de soluções tecnológicas para a reutilização dos recursos hídricos no <i>campus</i> , para captação, armazenamento e uso das águas provenientes de precipitação	nº de artigos publicados/ano nº de teses e dissertações/ano nº de patentes/ano
Energia	Consumo direto de energia, discriminado por fonte de energia primária	MWh/ano
	Consumo indireto de energia, discriminado por fonte de energia	MWh/ano
	Total de economia de energia devido a melhorias na conservação e à eficiência energética	MWh/ano
	Redução do consumo indireto de energia e reduções alcançadas	%
	Geração de energia de fontes alternativas: solar e outras	MWh/ano %
	Pesquisa de energias alternativas e eficiência energética	nº de artigos publicados/ano nº de teses e dissertações/ano nº de patentes/ano
Atmosfera	Emissões totais diretas e indiretas de gases poluentes	t/ano
	Outras emissões indiretas relevantes com gases poluentes	t/ano
	Melhoria da qualidade do ar no <i>campus</i> (índice de qualidade do ar – IQA (a definir))	índice de qualidade do ar – IQA
	Conhecimento do padrão climático local, eventos climáticos críticos e seus impactos (a definir)	padrão climático local
	Redução da poluição sonora (padrão a definir)	% de redução
	Aumento do uso de transportes alternativos, como ‘carona solidária’, transporte coletivo e bicicletas (% em relação ao nível do ano base: 2010)	% em relação ao nível do ano base: 2010
	Pesquisa sobre metodologias e técnicas de mensuração de padrão climático e eventos críticos, métodos de mensuração e melhoria da qualidade do ar e busca de soluções tecnológicas para neutralização dos gases poluentes	nº de artigos publicados/ano nº de teses e dissertações/ano nº de patentes/ano

Materiais	Materiais utilizados pela Universidade	kg/ano m ³ /ano
	Aquisição de materiais de origem sustentável	kg/ano m ³ /ano % em relação ao total de materiais adquiridos
	Materiais utilizados provenientes de reciclagem	kg/ano m ³ /ano % em relação ao total de materiais utilizados pela Universidade
	Recuperação de produtos adquiridos e respectivas embalagens, por categoria	%
	Incorporação de requisitos de construção sustentável nos projetos de novos espaços construídos	% de projetos de novos espaços construídos segundo requisitos de construção sustentável
Materiais (cont.)	Renovação ou expansão de espaços construídos segundo requisitos de construção sustentável (% de projetos de espaços renovados ou ampliados segundo requisitos de construção sustentável)	% de projetos de espaços renovados ou ampliados segundo requisitos de construção sustentável
	Pesquisa de materiais e tecnologias para a adequação dos espaços construídos existentes ou a renovar e para novos projetos de construções sustentáveis	nº de artigos publicados/ano nº de teses e dissertações/ano nº de patentes/ano
Resíduos	Quantidade total de resíduos, por tipo e método de eliminação	kg/ano m ³ /ano
	Reuso e reciclagem de resíduos	% de resíduos reutilizados ou reciclados
	Compostagem de resíduos alimentares	% de resíduos alimentares compostados
	Uso de excedentes de nutrientes e matéria reciclada pela população circunvizinha	métrica a definir, em conjunto com associações de moradores circunvizinhas e outras partes interessadas
	Tratamento de resíduos orgânicos e inorgânicos	% de resíduos orgânicos tratados % de resíduos inorgânicos tratados
	Pesquisa em tecnologias de reciclagem e reaproveitamento de resíduos	nº de artigos científicos/ano nº de teses e dissertações/ano nº de patentes/ano
Educação ambiental	Programas contínuos e específicos de educação ambiental para alunos, funcionários, professores, moradores do entorno (nº de programas/ano)	nº de programas/ano
	Oportunidade de estágio para alunos de graduação na área de sustentabilidade do <i>campus</i>	nº de estágios/ano
	Programas que promovam campanhas de mudança de comportamentos no <i>campus</i>	nº de programas/ano
	Pesquisa multidisciplinar voltada para diferentes temáticas em educação ambiental - formal e informal	nº de artigos publicados/ano e nº de teses e dissertações/ano

Fonte: Elaboração própria.

5. Conclusões

Chegou-se a um modelo de mensuração compatível com referenciais de avaliação de sustentabilidade ambiental consagrados em nível internacional. Essa característica do modelo possibilita a PUC-Rio se comparar com outras Universidades, realizando benchmarking para melhorar cada vez mais seu grau de sustentabilidade ambiental. Ressalta-se que a validação empírica do modelo conceitual no ambiente da PUC-Rio, que deverá ser realizada até dezembro de 2013, será fundamental para que se crie uma linguagem comum em relação à sistemática de mensuração da sustentabilidade de IES entre membros do grupo de Pesquisa Universidade Sustentável e as equipes envolvidas nas frentes abertas pela Agenda Ambiental nas diversas unidades da Universidade.

Afinal, o que se deseja medir? e como? Pela sua simplicidade e formato didático, acredita-se que o desenho do modelo conceitual permitirá a construção coletiva, a implantação e a comunicação de indicadores de resultado relacionados às diretrizes dos sete eixos temáticos da Agenda.

Nessa perspectiva, o estudo de caso da avaliação da sustentabilidade ambiental do *campus* da PUC-Rio apenas se inicia com a proposta do conjunto de indicadores de resultado vinculados às diretrizes da Agenda Ambiental. Isso porque a construção de indicadores para avaliar iniciativas como a Agenda Ambiental PUC-Rio, pela sua natureza multidisciplinar, mobilizadora e conscientizadora, deve ser conduzida coletivamente, pelos diversos agentes envolvidos com os resultados da iniciativa. Esse processo não constitui um fim em si, nem poderá substituir a reflexão ponderada e a aprendizagem estratégica inerente a processos de avaliação de desempenho de programas e iniciativas como a Agenda Ambiental da PUC-Rio.

Para fins da adoção sistemática do modelo conceitual para mensuração da sustentabilidade ambiental na PUC-Rio, recomenda-se: (i) a construção coletiva dos indicadores de resultado, tendo como pontos de partida o conjunto de indicadores ‘candidatos’ (Quadro 1); (ii) a implementação da sistemática de avaliação da sustentabilidade ambiental da PUC-Rio, com base em indicadores consensados; (iii) a avaliação sistemática da aprendizagem organizacional resultante da implementação das ações da Agenda; (iv) criação de mecanismos de comunicação institucional dos resultados alcançados, com base no acompanhamento dos indicadores de resultados; e (v) definição, pelo NIMA, de um plano de ação baseado nas recomendações anteriores.

6. Referências

BRASIL. Lei No 9.795, de 27 de abril de 1999. *Educação ambiental*. Cap. I artigo 2. 1999.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI. *Indicadores de programas: guia metodológico* / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

BRUNDTLAND, G.H. *Our common future*. New York: WCED, 1987.

COLE, L. *Assessing sustainability on Canadian university campuses: development of a campus sustainability assessment framework*. Dissertation. (M.A. Environment and Management), Royal Roads University, Victoria, 2003.

COSTA, A. V. O. *Indicadores de sustentabilidade para instituições de ensino superior: contribuições para a Agenda Ambiental PUC-Rio*. Rio de Janeiro, 2012. 132 p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Metrologia. Área de concentração: Metrologia para Qualidade e Inovação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

DIAS, G. F. *Elementos para capacitação em Educação Ambiental*. Ilhéus: Editus, 1999.

FOUTO, A. R. F. *O papel das universidades rumo ao desenvolvimento sustentável: das relações internacionais às práticas locais*. Dissertação. (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais Relações Internacionais do Ambiente), 2002.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE. GRI. *What is sustainability reporting?* 2013 Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 13 abr.2013.

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

LOZANO, R.. A tool for a graphical assessment of sustainability in universities (GASU), *Journal of Cleaner Production*, v. 14, n.2, p. 963-72. 2006.

PENN STATE GREEN DESTINY COUNCIL. Penn State Indicators Report 2000. steps toward a sustainable university. Disponível em: <http://www.bio.psu.edu/greendestiny/publications/gdc-indicators_2000.pdf>. Acesso em: 13 abr.2013.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. PUC-Rio/ NIMA. *Agenda Ambiental PUC-Rio*. Rio de Janeiro: PUC, Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <<http://www.nima.puc-rio.br>>. Acesso em: 13 abr.2013.

SANTOS, F.M.C. *Benchmarking ambiental e de sustentabilidade para campus universitários: caso de estudo da FCT-UNL*. 2009. 172 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2009.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em *campus* universitário. *Gestão & Produção, São Carlos*, v. 13, p.503-515, 2006.

THE COLLEGE SUSTAINABILITY REPORT CARD. *The College Sustainability Report Card. 2011*. Disponível em: <<http://www.greenreportcard.org>>. Acesso em: 13 jul. 2012.

UI GREEN METRIC WORLD UNIVERSITY RANKING. *Guidelines of UI GreenMetric World Universities Ranking 2011*. Disponível em: <<http://greenmetric.ui.ac.id>>. Acesso em: 13 abr.2013.

VERGARA, S.C. *Metodologia do trabalho científico*. 22ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.