



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

AValiação de Sustentabilidade: Modelos Sistêmicos Aplicados às Universidades

Bruna Lopes Coêlho, bruna.coelho@uftm.edu.br, UFTM
Nayara Luciana Jorge, nayara.ljorge@usp.br, EESC/USP
Tadeu Fabrício Malheiros, tmalheiros@usp.br, EESC/USP

Resumo

O conceito de sustentabilidade questiona o modelo de desenvolvimento vigente quanto aos seus resultados e efeitos de longo prazo. A acepção do termo vai muito além das exigências de proteção ambiental e abrange temas relacionados ao saneamento, energias renováveis; combate às alterações climáticas, questões relacionadas à indústria, inovação e infraestrutura; redução das desigualdades; educação de qualidade, boa saúde e bem-estar. Nesse contexto, a Avaliação de Sustentabilidade pode ser definida como um processo para determinar se uma proposta, iniciativa ou atividade é ou não sustentável, a fim de ajudar na tomada de decisão, visando o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável. Sendo assim, o objetivo deste artigo foi aplicar no contexto das universidades, o modelo sistêmico de Avaliação de Sustentabilidade proposto por Donella Meadows a partir da teoria dos pontos de alavancagem. O modelo traz a ideia de que esforços mínimos possam resultar na promoção de grandes mudanças e resultados satisfatórios. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica a fim de identificar o marco teórico sobre o tema e a partir disso, aplicou-se o modelo de Pontos de Alavancagem para o contexto das universidades. Como resultado, os doze pontos, apresentados em ordem crescente de relevância dentro do sistema, contém exemplos de aplicação em universidades. Vê-se que são considerados pontos de menor alavancagem os vinculados a questões de infraestrutura; pontos de alavancagem intermediária incluem mudanças relacionadas à organização e gestão do sistema; e pontos de maior alavancagem, voltados à mudança na educação. Foi demonstrado como um modelo sistêmico pode ser aplicado a universidades, com sugestão de indicadores que englobam aspectos operacionais no *campus*, educação, pesquisa, treinamento, gestão, engajamento. **Palavras-chave:** Avaliação de Sustentabilidade, Pontos de Alavancagem, Universidades sustentáveis.

1. Introdução

O conceito de sustentabilidade pode ser entendido como um desafio para o pensamento e a prática convencional, questionando o modelo de desenvolvimento vigente quanto aos seus resultados e efeitos de longo prazo, mas focado no bem-estar tanto em longo quanto em curto prazo (Gibson et al., 2005). Para estes autores, a preocupação em manter ou melhorar a qualidade de vida no presente, possibilitando que as próximas gerações também possam tê-la, é uma das essências do conceito de sustentabilidade. Sustentabilidade, dessa forma, é sobre fins e meios estarem conectados.

Por isso mesmo, a acepção do termo vai muito além das exigências de proteção ambiental (UN, 2012). O debate atual abrange temas relacionados ao saneamento, energias renováveis; combate às alterações climáticas, questões relacionadas à indústria, inovação e infraestrutura; redução das desigualdades; educação de qualidade, boa saúde e bem-estar (ONU, 2015).



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

Nesse contexto, a Avaliação de Sustentabilidade tem caráter voluntário, e pode ser definida como um processo para determinar se uma proposta, iniciativa ou atividade é ou não sustentável, a fim de ajudar na tomada de decisão, visando o desenvolvimento de uma sociedade mais sustentável (POPE, et al., 2004).

A Avaliação de sustentabilidade pode ser direcionada para qualquer tipo de tomada de decisão, que devem: i) estabelecer um conceito de sustentabilidade e gerenciar trade-off, sendo que qualquer trade-off aceitável deve trazer ganhos a longo prazo e nenhum deslocamento de impacto do presente para o futuro pode ser justificado, a menos que todas as outras justificativas sejam piores; ii) ter incorporado o conceito de pluralismo, cada processo de A.S. deve ser feito sob medida para o contexto; iii) apresentar resiliência, já que a aprendizagem é fundamental para a melhoria das A.S. futuras (BOND, et al., 2012).

No contexto das universidades, os indicadores se mostram de grande importância para expor falhas na dimensão da sustentabilidade, facilitando a criação de políticas para agir nos problemas encontrados e criando oportunidades de melhorias. Também facilita o monitoramento da implementação da Política Ambiental da universidade, pois possibilita a identificação de mudanças de padrão de comportamento.

Sendo assim, o objetivo deste artigo foi aplicar no contexto das universidades, o modelo sistêmico de Avaliação de Sustentabilidade proposto por Donella Meadows a partir da teoria dos pontos de alavancagem (MEADOWS, 1999).

2. Fundamentação teórica

2.1. Sustentabilidade em Dimensões

Considerando um modelo de desenvolvimento econômico já existente antes de qualquer menção ao desenvolvimento sustentável, acrescido das preocupações ambientais e sociais explicitadas tanto na Declaração do Rio como no Relatório Brundtland (BRUNDTLAND, 1987), convencionou-se pensar na sustentabilidade como que composta por três componentes principais: ambiental, social e econômico.

Esse modelo baseado em três dimensões da sustentabilidade é amplamente aceito e adotado como referência em ferramentas e programas para o desenvolvimento sustentável (GRI, 2013). Nesse contexto, a sustentabilidade ambiental exige que sejam preservadas as funções do meio ambiente, com extração de recursos não renováveis reduzida ao mínimo e extração de recursos renováveis não excedendo a taxa à qual estes são renovados, além de não exceder a capacidade de assimilação de resíduos do meio ambiente. Enquanto isso, a sustentabilidade social exige a coesão da sociedade e que sua capacidade de trabalhar para objetivos comuns seja mantida; as necessidades básicas dos indivíduos, tais como saúde e bem-estar, nutrição, abrigo, educação e expressão cultural, devem ser alcançadas. Por fim, a sustentabilidade econômica é definida como aquela que ocorre quando o desenvolvimento, que se dá na direção da sustentabilidade social e ambiental, é financeiramente viável (GILBERT *et al.*, 1996).

Um ano após a Declaração do Rio, Sachs (1993) formula cinco dimensões no que se refere à sustentabilidade – além da ambiental, econômica e social, acrescenta a espacial, que considera a obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada por meio da ocupação planejada do espaço, e a cultural, que consiste em garantir o respeito às tradições culturais. O



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 17 a 19 de novembro de 2020

mesmo autor, quase dez anos depois, utiliza oito dimensões para compor a sustentabilidade, quando acrescenta a territorial, a de política nacional e de política internacional (SACHS, 2002). Utilizando outro modelo, as Nações Unidas e suas várias agências definiram o desenvolvimento sustentável por meio da metáfora de quatro dimensões interligadas da sustentabilidade: natural, econômica, dimensões sociais e políticas; combinadas com conservação, desenvolvimento apropriado, paz, igualdade e direitos humanos, e democracia (Figura 1).

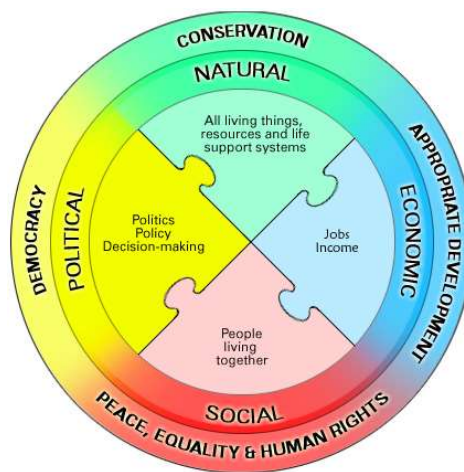


Figura 1. Dimensões da sustentabilidade conforme modelo da Unesco
 Fonte: Unesco (2018)

Conforme pode ser visto no diagrama representativo, todas as áreas e todos os cantos do conhecimento e da experiência estão interconectados, convidando-nos a assumir que todas estas são relevantes (UNESCO, 2018).

Na análise de Gibson, o domínio da sustentabilidade foi muitas vezes erroneamente descrito como a intersecção, ao invés da integração, de interesses e de iniciativas sociais, econômicas e ecológicas. Logo, muitas abordagens orientadas para a avaliação de sustentabilidade começaram por abordar as três dimensões separadamente e, em seguida, vem lutando com a forma de integrar os resultados separados (GIBSON, 2006).

Nesse caso, ainda que a comparação possa parecer imprópria pela natureza distinta dos três pilares, a valorização de aspectos não materiais sociais e ambientais (como valorização dos direitos humanos e do ambiente saudável) se iguala à de aspectos econômicos. Se um dos pilares se encontra menor em relação aos demais, em algum momento a falha no sistema irá aparecer; quando isso acontece, ao invés de haver uma experiência integradora, acaba-se por negligenciar a profunda interdependência entre estes fatores e, conseqüentemente, potencializar conflitos.

Gibson (2006) define essa situação como *trade-off* e esclarece que, na prática, há muito mais uma negociação entre os pilares ao invés da promoção de uma ideia mais integrada que possa levar à sustentabilidade como um todo. Por esse motivo, apesar de reconhecer as vantagens desse modelo de abordagens, ele é muitas vezes acompanhado por uma suposição de que a sustentabilidade é sobre o equilíbrio, o que incentiva uma ênfase em fazer *trade-offs*, que



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 17 a 19 de novembro de 2020

podem frequentemente ser necessários, mas que devem ser sempre o último recurso em abordagens para a sustentabilidade.

2.2 Sustentabilidade a Partir da Visão Sistêmica

O meio ambiente precisa ser entendido em sua complexidade como um conjunto de fatores que constitui o todo. O método cartesiano de conhecimento mostra que é fundamental dividir o todo em partes para a melhor compreensão de cada uma, embora o comportamento do todo seja distinto daquele das partes, mostrando a importância de se construir uma visão holística. Essa contribuição de Descartes é de inegável valor quando aplicada às múltiplas facetas da temática ambiental, que historicamente tem se manifestado por meio de questões setoriais divorciadas de uma visão integrada e abrangente. Entretanto, devido à complexidade do universo ambiental, o método cartesiano – enfatizando as partes – embute o risco de perder a visão holística: por mais importante que seja o conhecimento das partes, todas elas, absolutamente todas, mantêm um vínculo de relacionamento vital entre si; daí a importância da visão sistêmica, que deve orientar o estudo das questões ambientais do planeta Terra (PHILIPPI JR.; BRUNA, 2014).

Se o meio ambiente pode ser visto a partir da complexidade inerente aos sistemas, o mesmo ocorre com o conceito de sustentabilidade. Baseado na Teoria Geral de Sistemas, tal enfoque observa os indivíduos e sociedades como sistemas abertos que estabelecem relações com o meio que os circunda, mas também entre as unidades que o compõem. Traduzido em modelos, este enfoque observa os sistemas ambientais e sociais como unidades que se integram e relacionam e, portanto, se influenciam.

Em um entendimento sistêmico sobre sustentabilidade, a economia é um subsistema da sociedade, enquanto a sociedade é um subsistema da biosfera, diferentemente do modelo “dos três pilares”, ou *triple bottom line*, concebida como três círculos secantes que representam o meio ambiente, a sociedade e a economia (Figura 2).

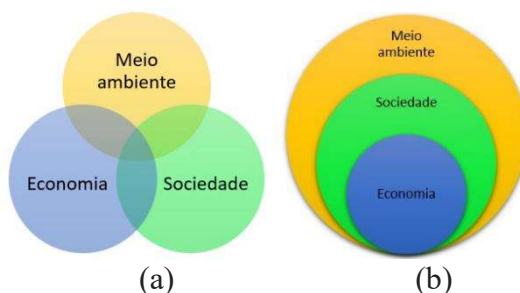


Figura 2. Três dimensões da sustentabilidade expressas em (a) diagrama de Venn – triple bottom line e (b) diagrama de Euler – visão sistêmica
 Fonte: dos autores (2020).

Muitos autores defendem a adoção de abordagens sistêmicas que considerem a complexidade dos sistemas socioecológicos (BRANCO, 2002; GRACE e POPE, 2011), em detrimento das abordagens reducionistas. No entanto, muitos métodos científicos consolidados estão baseados nessas últimas (GASPARATOS; EL-HARAM; HORNER, 2008), o que leva à proposta



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

de que ambas sejam utilizadas complementarmente – enquanto as partes do sistema são compreendidas por meio de estudos da abordagem reducionista, a abordagem sistêmica valoriza as propriedades que são resultantes da interação entre as partes (BELL e MORSE, 2008).

2.3 Avaliação de Sustentabilidade

A Avaliação de Sustentabilidade evoluiu a partir de trabalhos realizados por profissionais de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), e mais recentemente de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), que por sua vez foi influenciada por técnicas de análise política (SHEATE et al., 2001). É considerada um modelo que integra os pilares da sustentabilidade, se caracterizando como uma solução aos *trade-offs*, sendo que pode ser aplicada tanto no nível estratégico quanto no nível do projeto e em todas suas etapas (GIBSON, 2006).

Há diversos modelos para estruturar indicadores em torno da proposta de desenvolvimento sustentável. Como exemplos, tem-se o modelo pressão-estado-impacto-resposta, usado para organizar os primeiros esforços de indicadores da Comissão das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e de outros organismos internacionais (OECD, 1993), a pegada ecológica (WACKERNAGEL; REES, 1996), os quatro capitais (capital econômico, natural, humano e social), decorrentes do Banco Mundial, (SERAGELDIN, 1996), e a ideia de “economia genuína” (WORLD BANK, 1997). São precursores úteis; cada um capturando uma peça importante do quebra-cabeça - mas não o quebra-cabeça inteiro (MEADOWS, 1998).

Donella Meadows propõe um modelo sistêmico para avaliação de sustentabilidade com base nos pontos de alavancagem (MEADOWS, 1999). O modelo traz a ideia de que esforços mínimos possam resultar na promoção de grandes mudanças e resultados satisfatórios. Para tanto, deve-se identificar “pontos de apoio” dentro de um sistema; os pontos podem ser as políticas, os recursos, os paradigmas, enquanto o sistema pode ser uma corporação, um organismo, um ecossistema.

O modelo é sistêmico, dinâmico e hierárquico, uma vez que as prioridades podem ser direcionadas e reagrupadas estrategicamente, de acordo com o foco, metas, objetivos e com a eficiência com que os resultados são alcançados.

3. Metodologia

Escolheu-se o modelo de Pontos de Alavancagem, proposto por Meadows (1999) para ser aplicado em universidades. A Figura 3 esquematiza os doze pontos de alavancagem, que são posteriormente explicados no contexto das universidades.



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
 V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
 17 a 19 de novembro de 2020



Figura 3. Pontos de Alavancagem de Meadows.
 Fonte: dos autores (2020), elaborado a partir de Meadows (1999).

A pesquisa apresenta abordagem qualitativa, uma vez que a análise dos dados se apoia em processo não-matemático de interpretação, feito com o objetivo de descobrir conceitos e relações nos dados brutos e de organizá-los em um esquema explanatório teórico (STRAUSS; CORBIN, 2008).

A pesquisa fundamentou-se em procedimentos de amostragem teórica com busca a partir de fontes secundárias e entrevistas. A busca a partir de fontes secundárias ocorreu por meio de levantamento bibliográfico, considerando a procura manual ou em bases eletrônicas, as referências descritas nos estudos selecionados e, também, a utilização de material não publicado. A partir da literatura foi possível formular questões que atuaram como ponto de partida para observações e entrevistas iniciais.

O contato com pesquisadores ou gestores aconteceu por meio de entrevistas não estruturadas e por conversas informais. A amostragem intencional objetivou a coleta com abrangência de duas experiências: i) questões de cunho conceitual na área temática da pesquisa; ii) considerações de abordagem prática, devendo por isso estar ligados a responsabilidades relativas à gestão ambiental ou implementação da sustentabilidade nos campi universitários, de forma que estejam incluídos no processo os principais desafios e oportunidades que enfrentam os líderes da sustentabilidade.

4. Resultados

Os doze pontos, apresentados em ordem crescente de relevância dentro do sistema, contém exemplos de aplicação em universidades. Vê-se que são considerados pontos de menor alavancagem os vinculados a questões de infraestrutura; pontos de alavancagem intermediária



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

incluem mudanças relacionadas à organização e gestão do sistema; e pontos de maior alavancagem, voltados à mudança na educação.

12. Constantes, parâmetros, números: como o nome indica, refere-se a constantes, parâmetros e números, que expressam as características ou condições atuais do sistema e que podem ser mudados em favor do objetivo final. São exemplos de valores: quantidade de terra reservada para conservação, salário mínimo, valor gasto com saúde, estatísticas. É considerado um ponto de baixa alavancagem pela ineficácia de se trabalhar com base em números quando os objetivos ou paradigmas não são repensados. Em universidades, são exemplos o estabelecimento de normas para as diversas dimensões operacionais e as medições dos usos e descartes, como a porcentagem de utilização de papel reciclado, a quantidade de vagas em estacionamentos dentro do campus e a redução de desperdício de água devido à instalação de torneiras temporizadas, o número de copos descartáveis utilizados mensalmente, número de fontes de energia renováveis usadas no campus, a quantidade de equipamentos de informática descartados.

11. Proteção e estabilização de estoque e fluxo: corresponde a estratégias para garantir o estoque, por entender que grandes estoques em relação ao seu fluxo tendem a ser mais estáveis. É um exemplo o volume total de água reutilizada e reciclada no campus (falando aqui de recursos naturais, um estoque auxiliar em um momento crítico) ou a aplicação de mais investimentos para tratar os resíduos gerados nos campi.

10. Estrutura de material de estoque e fluxo: são as estruturas físicas feitas para dar suporte ao fluxo e ao estoque de material e à estrutura organizacional do fluxo. Depois que a estrutura está construída, alterá-las pode não ser simples e a alavancagem se torna uma compreensão das limitações e dificuldades existentes. Um exemplo pode ser a relação entre a construção de estacionamento para aumentar o número de vagas para carros enquanto poderia ser construído prédios de ensino ou áreas de lazer; construir vagas estimula as pessoas a irem com carro enquanto poderiam ser criadas soluções com enfoque na alteração da percepção sobre uso dos meios de transporte. Outro exemplo diz respeito à estrutura física da universidade - quando muito fragmentada, dificulta o desenvolvimento sustentável – ao invés de possuir um único ponto de coleta de resíduos perigosos, muitos pontos de coleta aumentam o preço cobrado; entretanto, a reconstrução física é um processo lento e caro.

9. Atrasos em relação à taxa de alterações do sistema: trata das ações para diminuir a discrepância entre o estado percebido e os objetivos desejados do sistema. Um exemplo é o tempo entre o resultado da pesquisa e a publicação, critérios que medem a produção científica e o tempo de retorno. O tempo para efetivação de compras na universidade é outro exemplo: as compras públicas não ocorrem de imediato; às vezes acontece de um professor pedir determinado reagente para uma pesquisa e, quando o reagente chega, a pesquisa já não é mais considerada inovadora ou o professor já não tem mais interesse naquela pesquisa e o reagente acaba ficando ocioso. Em universidades que possuem hospitais universitários, a demora no atendimento dos pacientes e realização de exames, e entrega dos resultados de exames, gera prejuízo ao ensino (residentes) e principalmente ao paciente que não recebe o tratamento no tempo correto.

8. Realimentação de feedbacks negativos: este ponto refere-se à sinais ou produtos do sistema, que entorpecem o seu normal funcionamento. Correspondem a impactos negativos que devem ser ajustados para que o sistema consiga se manter. Como exemplo em universidades, tem-se a relação entre índice de evasão, retenção de aluno e formandos; se não há uma política



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

de apoio aos discentes (monitorias, auxílios) vários fatores interferem para que a retenção aumente. No campo operacional, mais investimentos no tratamento de resíduos gerados nos campi não resolvem o problema do lixo.

7. Realimentação de feedbacks positivos: refere-se a situações, sinais ou produtos do sistema que reforçam o funcionamento do próprio sistema e que se continuarem podem levar ao seu colapso. Um exemplo são os incentivos curriculares e extracurriculares que englobam a sustentabilidade. O campus surge como um laboratório vivo, onde infraestruturas e operações são ambientes para aprendizagem multidisciplinar, mas existe um limite. Quanto mais você tem de algo, mais você tem a possibilidade de ter mais. Na pós-graduação, quanto mais pesquisa se faz, mais artigos são publicados, mais fácil fica de conseguir verba para o desenvolvimento de novas pesquisas. Dependendo da proporção que isso tomar, pode levar ao colapso com a falta de estrutura física, por exemplo.

6. Estrutura do fluxo de informação: Corresponde ao sistema (infraestrutura) de informação e a sua divulgação (transparência). A disponibilidade de informação clara e oportuna permite a tomada de decisão acertada, assim como a demanda da população por serviços adequados. Esse ponto de alavancagem se baseia na ideia de que o acesso à informação tem potencial para gerar mudança de comportamento. No contexto de universidades, um exemplo é a elaboração de relatórios de sustentabilidade com informações à comunidade sobre impactos e custos das operações nos campi, investimentos em tecnologias alternativas ou políticas da alta administração para tratar o tema; isso permite ao usuário ter consciência do seu papel no meio em que se insere e estimula a participação ativa no processo.

5. Regras do sistema (incentivos, punições, restrições): este ponto diz respeito às diretrizes que regem o sistema, seja o processo ou o consumo. A mudança de uma regra pode gerar tanto os objetivos desejados como consequências negativas. Como exemplo temos os incentivos para estratégias sustentáveis de estrutura, ocupação do campus, operação e manutenção (certificações, diretrizes e políticas). A incorporação de características ambientais nos projetos de construção pode alterar os objetivos, parâmetros e regras com que a administração do campus opera, refletindo positiva ou negativamente na comunidade acadêmica.

4. Poder de alteração, evolução ou auto-organização da estrutura do sistema: refere-se à capacidade do sistema de evoluir ou de se adaptar em um processo de autorregulação. Na Biologia temos a evolução; já em um meio social, temos a revolução social; podem ser adicionadas novas estruturas como “cérebros” e “asas” a um sistema. No contexto de universidades, são os resultados de pesquisa, as políticas e as práticas consideradas inovadoras para a instituição, como a utilização de energias renováveis. É também a capacidade da universidade de se sustentar com uma verba inferior à dos anos anteriores, a capacidade da universidade de se organizar administrativamente mediante a diminuição de cargos de chefia, mantendo suas atividades. A auto-organização pode levar a uma inteligência coletiva onde todos podem participar do crescimento institucional.

3. Objetivos do sistema: corresponde à mudança de objetivos do sistema – sobreviver, resistir, diferenciar, evoluir. Ao mudar um objetivo se estabelecem mudanças significativas na estrutura, processos e consumo que fazem parte do mesmo. Um exemplo é o setor de compras em uma universidade - as compras podem ter como objetivo apenas atender às solicitações da comunidade acadêmica como podem mudar o objetivo para “atender às solicitações da comunidade acadêmica de forma mais sustentável”. Dessa forma, os materiais/serviços requisitados



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

devem ser analisados antes da compra, a fim de verificar se não há uma alternativa mais sustentável para substituição. Dessa forma, é possível tanto economizar quanto diminuir os impactos ambientais causados.

2. Mentalidade ou paradigma onde o sistema se apoia: refere-se à mudança da mentalidade utilizada para dar continuidade aos processos e fluxos, ou seja, mudança na forma em que os objetivos, estrutura, regras e parâmetros são estabelecidos. Pessoas que conseguem intervir um sistema a nível paradigmático atingem um ponto de alavancagem que transforma totalmente o sistema. Como exemplo têm-se a mudança na visão de resíduo para recurso potencial. Os custos com descarte de resíduos podem ser reduzidos e a receita com o reaproveitamento ocasiona alterações nas operações dentro do campus, além de sensibilizar a comunidade para o tema. Outro exemplo em universidades: o incentivo em mudança comportamental e cultura para sustentabilidade possibilita mudança de objetivos, estrutura, regras e parâmetros nas diversas dimensões da sustentabilidade – das compras sustentáveis ao descarte de resíduos, da economia de água e energia ao incentivo para energias renováveis, além da adesão a transportes alternativos, refeições sustentáveis, entre outros.

1. Paradigmas do sistema: refere-se a mudança na visão do serviço, processo ou fluxo. É o ponto de alavancagem mais importante e o mais difícil realizar, pois ainda maior do que alterar um paradigma é transcender um paradigma, reconhecer que em si existe também um paradigma. Transcender um paradigma em universidade implica reconhecer o campus como um sistema e o indivíduo não apenas como parte fundamental do sistema, que deve ser instruído e sensibilizado para a temática sustentável, mas também como um sistema em si, que tem o potencial de construir ou desconstruir os processos nos quais está inserido, que são também um paradigma em si mesmos. Esse ponto é atingido quando se consegue criar uma sensibilização efetiva na comunidade acadêmica e desenvolver uma governança para mudança de comportamento frente às questões de sustentabilidade.

5. Conclusões

Foi demonstrado como um modelo sistêmico pode ser aplicado a universidades, com sugestão de indicadores que englobam aspectos operacionais no *campus*, educação, pesquisa, treinamento, gestão, engajamento. Apesar de reconhecer os benefícios de se trabalhar com dimensões, os indicadores não foram assim agrupados, uma vez que a proposta é propor uma mudança de paradigma na forma de pensar e nas práticas institucionais.

Não se defende que a subdivisão de práticas e ações em dimensões seja inconsistente com a visão sistêmica trabalhada, uma vez que ações mais pontuais sempre irão existir e a visão cartesiana apresente benefícios já aqui apresentados, como o de permitir uma análise mais transparente das implicações sociais e econômicas das propostas. Em realidade, ainda que o conjunto não seja a mera soma das partes, as partes compõem o todo e precisam ser tratadas e estudadas individualmente. O argumento é que devem sempre ser consideradas como um sistema aberto que mantém intercâmbio contínuo de matéria/energia/informação com o todo a partir de uma visão não fragmentada da realidade.

Por mais que essa consideração seja amplamente aceita, sua aplicação é difícil – o que justifica a adoção de modelos já consolidados – e sua aplicação em universidades é aqui apresentada. Waas *et al.* (2012) afirmam que para se ter uma universidade sustentável é necessária



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

sua reorientação com mudanças estruturais significativas a partir de uma visão holística e sistêmica desta que vai além da adição da sustentabilidade nas práticas já existentes.

No mesmo caminho, Lee (2002) já identificava que, em relação ao procedimento administrativo, as jurisdições que avaliam os impactos de suas atividades sob a ótica de dimensões tendem a conduzir vários processos distintos de avaliação e, portanto, inconsistências nos métodos e paradigmas de avaliações setoriais diferentes, para depois unir as avaliações, o que pode inibir a implementação de abordagens mais integradas.

6. Referências bibliográficas

BEEL, S.; MORSE, S. **Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable?** 2. ed. London: Earthscan, 2008.

BOND, A.; et al. **Sustainability assessment: the state of the art.** Impact Assessment and Project Appraisal. Vol. 30, N.1. 2012.

BRANCO, S. M. **Ecossistêmica:** uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2002. 224 p.

Brundtland, G. H. **Our common future:** the World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press. 1987

GASPARATOS, A.; EL-HARAM, M.; HORNER, M. **A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability.** *Environmental Impact Assessment Review*, v. 28, n. 4-5, p. 286-311. 2008.

GIBSON, R.B. et al. **Sustainability Assessment:** Criteria, Process and Applications. London: Earthscan, 2005, 254 p.

GIBSON, R. B. **Sustainability assessment:** basic componentes of a practical approach. *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 24, n. 3, p. 170-182, 2006.

GILBERT, R.; et al. **Making Cities Work:** The Role of Local Authorities in the Urban Environment, London, Earthscan Publications Ltd. 1996.

GRACE, W.; POPE, J. **An Integrated Systems Approach to Sustainability Planning, Assessment and Management.** In: IAIA11. Proceedings... Puebla, Mexico: IAIA, 2011.

GRI. **Sustainability Reporting Guidelines**, Version 3.1, Global Reporting Initiative, Amsterdam. 2013. Disponível em: < <https://www.mas-business.com/docs/G3.1-Guidelines-Incl-Technical-Protocol.pdf>>. Acesso em julho de 2018.

MEADOWS, D. Indicators and information systems for sustainable development. Hartland Four Corners: Sustainability Institute, 1998.



II *Sustentare* – Seminário de Sustentabilidade da PUC-Campinas
V WIPIS – Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade
17 a 19 de novembro de 2020

MEADOWS, D. **Leverage points – Places to intervene in a system.** Hartland, The Sustainability Institute, 1999.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em novembro de 2019.

PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G. C. **Política e Gestão Ambiental.** In: PHILIPPI JR. A.; ROMERO, M.; BRUNA, G.C. (Ed). *Curso de Gestão Ambiental.* São Paulo: Manole, 2014.p. 707-765.

POPE, J., et al. **Conceptualising sustainability assessment.** Environ. Impact Asses. Rev. 24 p. 595–616. 2004.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI.** In: BURSZTYN, M. Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond. 2002.

SERAGELDIN, I. Sustainability as Opportunity and the Problem of Social Capital. Brown Journal of World Affairs, v. 3, 1996, p. 187-203.

SHEATE, W. R. et al. Integrating the environment into strategic decision-making: conceptualizing policy SEA. European Environment, v. 13, n.1, p. 1-18. 2001.

UNITED NATIONS. **The future we want.** Rio de Janeiro: UM, 2012.

WAAS, T. et al. **Sustainable Higher Education.** Understanding and Moving Forward. Brussels: Flemish Government – Environment, Nature and Energy Department. 2012.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our ecological footprint.** The new catalyst bioregional series. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.