DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM CASO AVALIADO POR UMA ABORDAGEM SISTÊMICA

Prof. Dr. Alex Paubel Junger – Universidade Federal do ABC

alexpaubel@hotmail.com

Prof^a. Ms. Andrea Cristina Marin – Fatec Sebrae

andrea.marin.dias@gmail.com

Prof. Dr. Júlio Francisco Blumetti Facó – Universidade Federal do ABC

julio.faco@ufabc.edu.br

Resumo

Este trabalho refere-se à avaliação da sustentabilidade de organizações. Primeiramente, é feita uma descrição das complexas e abrangentes relações oriundas de processos produtivos, mercadológicos e operacionais executados pelas organizações. Vislumbra-se a compreensão de aspectos relacionados às iniciativas sustentáveis no que tange a energia e desenvolvimento. A relevância do tema em questão se dá na interdisciplinaridade existente no conceito de sustentabilidade, onde pressupostos sociais, econômicos e ambientais influenciam as relações procedentes de conceitos emergentes para o setor energético. Para a avaliação da sustentabilidade de organizações, é utilizada uma abordagem reducionista conhecida como matriz de interdisciplinaridade, a qual é aplicada a uma empresa do setor de energia como estudo de caso. Por fim, é apresentada uma proposta de abordagem sistêmica para a avaliação da sustentabilidade de organizações com base na unificação de dois métodos distintos.

Palavras-chave: Energia, Organizações, Sustentabilidade, Abordagem Sistêmica.

Abstract

This work refers to the complex and comprehensive relations arising from production processes, marketing and operations run by organizations. It is expected the understanding on aspects related to sustainable initiatives with respect to energy and development. The relevance of the topic occurs in the interdisciplinary thought existing in the concept of sustainability, where social, economic and environmental assumptions influence the relations coming from emerging concepts for the energy sector. In order to assess the organizations sustainability, it will be used a reductionist approach known as interdisciplinarity matrix, which is applied to an energy company as case study. Then, it is shown a proposal of a systemic approach to the sustainability assessment of organizations which is based on the unification of two different methodologies.

KEYWORDS: Energy, Organizations, Sustainability, Systems Approach.

Introdução

A referência comum em relação ao desenvolvimento de organizações costuma remeter a uma discussão de viabilidade econômica, tal como se propõe em sua essência. O conceito de sustentabilidade, por sua vez, permeia discussões macro-orientadas em relação ao pilar econômico, social e ambiental em peso igualitário. Nesse sentido, vislumbra-se estabelecer essas relações de uma forma equilibrada sem definir tendências e preconceitos. Assim, busca-se a compreensão dos fenômenos numa perspectiva teórica e de aplicação conceitual, onde as relações serão apresentadas no sentido de avaliar a eficácia da sustentabilidade, indiferentemente da caracterização de sua definição.

O objetivo deste trabalho é apresentar como avaliar a sustentabilidade de uma organização por meio de uma abordagem reducionista conhecida como matriz de interdisciplinaridade, cuja ilustração se dá por meio de um estudo de caso. Para atingir tal objetivo, realiza-se um levantamento dos mais relevantes indicadores de sustentabilidade, segundo o referencial teórico e, como objetivo secundário, propõe-se uma abordagem sistêmica, utilizando-se os mesmos indicadores empregados na avaliação da sustentabilidade por meio da abordagem reducionista.

Revisão e literatura

A preocupação central na evolução humana se deu em função do desenvolvimento econômico, onde as descobertas tecnológicas eram prioridade e o homem não direcionava esforços para a preservação ambiental, o que fragilizou o ecossistema silenciosamente.

Segundo (Silva, 2010, 138):

“Sob o signo do capital, a humanidade vem aprofundando sua trajetória de destruição da natureza, em níveis cada vez mais inquietantes. As evidências deste processo encontram-se na escassez dos recursos não renováveis, nos níveis de aquecimento planetário, nos efeitos catastróficos dos dejetos industriais e poluentes diversos, na produção incessante de mercadorias descartáveis, numa demonstração incontestável de que o modo de produção capitalista não exerce um domínio adequado e planejado pela natureza, revelando uma contradição crescente entre as necessidades de expansão da produção e as condições do planeta para prover esse desenvolvimento”.

Em sua crítica ao sistema capitalista, Marx já dissertava a respeito do poder centralizado dos mantenedores de organizações, que numa perspectiva de enriquecimento individual exploravam os dependentes do proletariado em comum acordo com as forças governamentais.

Nesse sentido, as empresas se desenvolveram em uma perspectiva de elevado crescimento, mais precisamente após o advento da globalização, onde a competitividade tornou-se acirrada em função do livre trânsito de comércio e capitais em nível mundial. Isto caracteriza o viés econômico das organizações, visto que, tem por objetivo a lucratividade e sobrevivência no mercado. Ao longo de sua história, as empresas planejaram sua expansão de forma estratégica, partindo de metas de crescimento e aumento de demanda comercial no curto, médio e longo prazo. Entretanto, em verdade, para que seja ofertado algum produto ou serviço, via de regra, se faz uso de recursos naturais, haja vista que, o próprio conceito de trabalho refere-se à modificação de um recurso natural a um desejo humano. Eis que emerge uma preocupação contemporânea com a possibilidade de escassez desses recursos. Surge, então, a discussão a respeito da sustentabilidade dos ecossistemas.

O fato é que para reduzir a utilização de recursos naturais, se faz necessário diminuir a produtividade organizacional, pelo menos é o que se entende a princípio. Logo, se justifica o desenvolvimento de ferramentas sustentáveis que permitam a obtenção de lucro com o menor comprometimento do meio ambiente. Conforme (Curi, 2011) *“o clima era de incerteza com relação aos efeitos econômicos da nova consciência ambiental. Para muitas empresas, o tema provoca preocupação, pois temiam que as iniciativas ecológicas reduzissem a lucratividade dos negócios”*.

Assim, iniciam-se eternos estudos e pesquisas a respeito da sustentabilidade nas empresas, lembrando que o conceito permeia fatores econômicos, sociais e ambientais em sua essência. Fato que aponta responsabilidades para a sociedade e, principalmente, para o Governo, pois o mesmo possui a atribuição de regulamentar forças externas que se dirigem às organizações e à cidadania de um modo geral.

Conforme (Curi, 2011, pg 127):

“O cumprimento dessas metas não depende exclusivamente da ação empresarial. O governo e a sociedade civil também são peças indispensáveis para o êxito do desenvolvimento sustentável. Aliás, as regras que ditam a atuação responsável das organizações são produzidas justamente no diálogo entre os três”.

As organizações são instituições sociais, empregadoras de fatia considerável de cidadãos da comunidade local e, sobretudo, pelo atendimento a demanda social por produtos e serviços, bem estar e conforto de seus integrantes. Portanto, a comunicação entre as partes precisa ser clara e ininterrupta para a melhoria do processo. *“O sucesso empresarial depende, em grande parte, da qualidade do diálogo com a sociedade e governo. No contexto atual, a criação de vínculo com ONGs, por exemplo, ajuda a construir uma imagem positiva da corporação, melhorando sua relação com a comunidade local e aumentando os lucros. Ao contrário do que pregavam os economistas conservadores, o cuidado com o meio ambiente não é um entrave para o progresso, mas uma vantagem competitiva capaz de incrementar os negócios”* (CURI, 2011). Considerando a necessidade de competição atual para as organizações, essa interface com benefícios sociais e ambientais favorece as empresas em uma perspectiva de diferencial estratégico e de imagem organizacional.

Nesse contexto, novas iniciativas e posicionamentos emergem para suprir a demanda por ações sustentáveis, tais como a ecoeficiência, que não pressupõe redução do consumo, mas sim o uso eficiente dos recursos naturais. A nova prática implica explorar o ecossistema de forma responsável, diminuindo os impactos econômicos e ambientais da produção.

(CURI, 2011, p. 131) argumenta que:

“Além de eliminar gastos com pagamento de indenizações e multas, as iniciativas apontadas melhoram o relacionamento da empresa com a mídia e os órgãos de monitoramento ambiental. Graças à conscientização ecológica, as organizações sustentáveis também tem sido premiadas pela própria sociedade, que passa a privilegiar cada vez mais os produtos “verdes” em sua lista de compras”.

“A evolução da questão ambiental também gerou um novo nicho de mercado: compradores dispostos a pagar mais caro por produtos ecologicamente corretos” (TACHIZAWA, 2010). Fato que fortalece a imagem organizacional e oferece subsídios mercadológicos para os relações públicas.

O grande desafio se dá na projeção de uma produção mais eficiente ecologicamente ao mesmo tempo em que seja viável economicamente, assim, menos resíduos são sinônimo de menos recursos utilizados. A prevenção promove uma economia expressiva de materiais, fabricando mais produtos com uma quantidade menor de insumos. Combina proteção ambiental e produtividade, remetendo ao desenvolvimento sustentável.

“Nesse contexto a análise do ciclo de vida do produto (ACV) é um importante mecanismo de gestão, podendo ser aplicado a bens e serviços. A grande vantagem da ACV é a sua abrangência: ela avalia os impactos ambientais da mercadoria em diferentes níveis, desde a extração da matéria-prima até o seu descarte” (CURI, 2011). Com base em ACV, surge o processo de Logística Reversa, que vislumbra o retorno de produtos após o descarte pelo consumidor. Esses produtos retornam para as empresas para que passem por um processo de reciclagem e voltem a ser aproveitados no processo de produção, favorecendo a lucratividade das organizações e, sobretudo, evitando o descarte de materiais no meio ambiente, que levariam anos para se decompor. Na mesma linha, surge a possibilidade de reuso, como a água dos

processos operacionais que, ao serem reutilizadas, diminuem impactos ambientais em afluentes e rios.

Ainda tratando de eficiência, a energia é um dos pontos críticos do desenvolvimento sustentável. Como a queima de combustíveis fósseis é incoerente com as necessidades do planeta, a procura por fontes de energia limpa promete manter os especialistas desta área ocupados durante o século XXI. Além disso, o petróleo e o carvão mineral estão com os dias contados, tornando ainda mais urgente à substituição da matriz energética atual (CURI, 2011).

O caminho é trabalhar com fontes de energias renováveis para termos uma matriz energética produtiva e eficiente. Num processo de reflexão e análise, os estudos apontam para uma maior eficiência dos combustíveis fósseis, muito embora os mesmos sejam altamente poluentes nas suas emissões de CO₂, além de serem fontes não renováveis e, portanto, não podem ser considerados em longo prazo. A mesma relação se dá para o carvão, que é limitado na sua existência, e também no gás natural, desperdiçado em alto mar devido à falta de estrutura para sua exploração. No caso da eletricidade, as limitações se dão no âmbito da oferta e demanda, pois no horário de pico a folga existente não é o suficiente para garantir a eletricidade para todos no caso de falta de chuvas, haja vista, os recentes apagões no nordeste brasileiro e o apagão de 2000. Quando as águas não dão conta de atender a demanda de energia, são acionadas as termoeletricas, que geram eletricidade através da utilização de óleo combustível, o que torna o processo mais caro e poluente. O que fica evidenciado com esses apagões é o fato de que outras fontes energéticas não podem ser desconsideradas e devem auxiliar na alimentação de eletricidade em nosso país.

Desse modo, as energias renováveis podem contribuir para o preenchimento dessa lacuna, sobretudo no que tange as energias eólica e solar fotovoltaica. A dificuldade dessas tecnologias se encontra na relação custo-benefício, pois elas são consideravelmente mais caras e bem menos eficazes em relação ao petróleo, fato que dificulta a implementação dessas fontes em indústrias ou mesmo em residências. Temos o exemplo da Espanha nesse sentido, que fomentou a utilização dessas fontes por meio de subsídios governamentais, onde os usuários finais passaram a produzir energia renovável e vendê-las para o governo. No caso da geração distribuída, a utilização de energia eólica e solar é por vezes a única opção de alimentação

energética, pois devido à distância de certas comunidades, as linhas de transmissão não chegam ao local, mas se faz necessário algumas considerações, como por exemplo: o fato de que a energia solar deve ser armazenada em baterias, pois suas fontes são eficientes durante o dia e que algumas regiões são mais propícias a utilização dessas fontes, é o caso do nordeste com a energia eólica, pois o vento é mais efetivo por lá.

Esta é a contribuição da área energética para o desenvolvimento sustentável, principalmente no que tange a aspectos ambientais. Fato representativo para as organizações, pois as mesmas são grandes consumidoras de energia.

Relato circunstanciado

Com base na discussão acima, o trabalho apresenta uma matriz de interdisciplinaridade, Tabela 1, a qual objetiva demonstrar de forma reducionista as relações estabelecidas nas organizações e no que se refere à sustentabilidade. Trata-se de uma análise de correlação entre indicadores sociais, econômicos (financeiros) e ambientais para que seja fomentada a discussão relativa ao tema.

Tabela 1. Matriz de Interdisciplinaridade.

Módulo Indicador	Dimensão	Dimensão	Dimensão
	Financeira	Social	Ambiental
1. Avaliação de Ambientes	Aquisição de estratégias condizentes com o mercado nacional e internacional	Particularidades regionais	NA
	ALTO	BAIXO	NA
2. Obtenção de Lucro	Razão da existência de uma empresa, para sua sobrevivência e investimentos.	Condição de contribuição social no aquecimento da economia	NA

	ALTO	MÉDIO	NA
3. Competitividade	Lucro ALTO	Empregabilidade de Responsabilidade de Social MÉDIO	Consumo de recursos naturais ALTO
4. Empregabilidade	Movimentação de mercado, oferta de produtos e serviços BAIXO	Sustentação social ALTO	NA NA
5. Organização Social	Oferta de produtos e serviços MÉDIO	Qualidade de vida e conforto Empregabilidade, Projetos Sociais, Inclusão. ALTO	Proteção ao Meio Ambiente através de Normatização MÉDIO
6. Responsabilidade Social	Competitividade Garantia de consumidores aptos a compra de produtos e serviços MÉDIO	Empregabilidade de e Inclusão ALTO	Necessidade e de consumo de recursos naturais para sobrevivência MÉDIO
7. Consumo de Recursos Naturais	Lucro e competitividade Clientes dispostos a pagar mais por produtos sustentáveis ALTO	Sustentáculo social (organização) MÉDIO	Logística Reversa, Reutilização e Reciclagem ALTO

8. Reciclagem	Competitividade	Melhor	Consumo
Reutilização	Lucro	ambiente para sobrevivência	de recursos naturais
	MÉDIO	MÉDIO	ALTO

A matriz de interdisciplinaridade demonstra as relações diretas exequíveis em uma organização, obviamente não se trata de uma receita de bolo, mas sobretudo, de relações consideráveis no processo de produção e sustentação de uma empresa, levando em conta o desenvolvimento sustentável. Com base nessa ilustração referenciada, cabe à análise de uma gestão macro-orientada, onde o caminho para o sucesso empresarial se consolida interdisciplinarmente. Em seguida, será apresentada uma demonstração prática da maior organização brasileira do setor energético, a Petrobrás. O objetivo é compreender como a empresa se articula no quesito sustentabilidade.

Os indicadores de sustentabilidade, de acordo com (Veiga, 2010), incluem o monitoramento ambiental, porém atrelado a outros dois fatores primordiais, assim sendo devem-se abordar três dimensões, que são: econômica, social e ambiental. A primeira não deve estar atrelada apenas a valores de produtividade, mas aos recursos financeiros disponíveis às famílias, de modo que gere bem-estar a elas, estando assim associado ao fator social e ambiental.

Estudo de caso: companhia do segmento de energia

O estudo de caso é baseado na companhia Petróleo Brasileiro S/A - Petrobrás, que se classifica como indústria de óleo, gás e energia, atuando de forma integrada e especializada nos segmentos de exploração e produção, refino, comercialização, transporte, petroquímica, distribuição de derivados, gás natural, energia elétrica, gás-química e biocombustíveis. As informações reportadas referem-se ao relatório de sustentabilidade do ano de 2012, que incluem atividades, no Brasil e no exterior, diretamente ou por empresas subsidiárias e controladas.

Para a elaboração deste relatório a companhia utilizou diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI), incluído o suplemento setorial para as empresas de óleo e gás (OGSS). A publicação atende as exigências legais e compromissos tratados com a ISO 26000.

Dimensão Econômica (Financeira)

Após a Rio-92 e a criação do documento Agenda 21, surge a necessidade de gerar um indicador que valora economia sustentável (VEIGA, 2010). A companhia do estudo atingiu os valores econômicos como se segue.

- O lucro líquido consolidado do ano atingiu o valor de R\$ 21,182 milhões, menor que o ano de 2011 em 36%, sendo atribuída essa perda a maiores gastos com pessoal e operação de novas instalações assim como o efeito da depreciação cambial sobre o maior endividamento líquido;
- Os investimentos realizados no campo de infraestrutura e tecnologia se deu nas áreas de exploração e produção (E&P) - em torno de 51% do investimento - com o foco na produção do pré-sal e pós-sal, assim como a manutenção das reservas mais antigas. E no campo de abastecimento, onde foi o maior investimento, se deu em projetos de refino além da implantação do primeiro trem de refino do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj);
- As novas tecnologias empregadas e em teste são desenvolvidas em parceria, dentre elas: bomba multifásica marinha, separador submarino de água e óleo, teste do sistema de monitoramento de gases do efeito estufa (GEE) e outros contaminantes atmosféricos;

Dimensão Social

O caráter social da sustentabilidade, não é menos importante e está atrelado, segundo (Barbieri *et al.* 2010), aos impactos de desenvolvimento humano, seja ele o público interno ou o externo à organização, assim como os danos causados à população humana, da atual e das futuras gerações. A Petrobrás atua em projetos de Responsabilidade Social, definidos da seguinte maneira:

“Forma de gestão integrada, ética e transparente dos negócios e atividades e das suas relações com todos os públicos de interesse, promovendo os direitos humanos e a cidadania, respeitando a diversidade humana e cultural, não permitindo a discriminação, o trabalho degradante, o trabalho infantil e escravo, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e para a redução da desigualdade social”.

- As ofertas de emprego da companhia estão atreladas à capacitação de pessoal na área de atuação. Deste modo ofertam-se cursos gratuitos de capacitação no setor de óleo e gás no âmbito do Prominp (Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural), além da criação de um banco de currículos *on-line* para facilitar a busca de vagas e profissionais capacitados.

- Dá-se preferência para o recrutamento de mão de obra local, assim como prefere-se fornecedores dos arredores, estimulando o desenvolvimento local, independente da região em que se localiza as unidades da companhia.

- A companhia tem por missão:

“Atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países de atua”.

- A responsabilidade social da Petrobrás caminha junto com o desenvolvimento de políticas públicas da região a qual se insere, de modo a auxiliar na criação de leis e projetos, quanto pô-los em prática. Exemplifica-se com o Programa Petrobrás Desenvolvimento e Cidadania, que atua na erradicação do analfabetismo até 2020, junto a Projetos como Mova-Brasil e Bolsa-Família, e geração de renda destinado aos catadores de materiais reciclados (de acordo com Política Nacional de Resíduos Sólidos);

De acordo com a Tabela 2, é possível, em temas pré-determinados, mensurar de forma quantitativa e financeira os projetos com participação da Petrobrás.

Tabela 2. Investimentos em projetos voltados à Dimensão Social da Petrobrás.

LINHA DE ATUAÇÃO	QUANTIDADE DE PROJETOS	VALOR (R\$ mil)
INVESTIMENTOS EM PROJETOS SOCIAIS		
Geração de Renda e oportunidade de Trabalho	156	50,953
Educação para Qualificação Profissional	105	60,841
Garantia dos Direitos da Criança e do Adolescente	230	59,984
Fortalecimento de Redes e Organizações Sociais	33	7,733
Difusão de Informações para a Cidadania	76	20,819
INVESTIMENTOS EM PROJETOS ESPORTIVOS		
Esporte de Rendimento	6	23,941
Esporte Motor	9	4,928
Programa Petrobrás Esporte & Cidadania	50	30,393
INVESTIMENTOS EM PROJETOS CULTURAIS		
Produção e Difusão	359	89.645
Preservação e memória	51	18.429
Formação e Educação para as Artes	71	26.626

Dimensão Ambiental

A movimentação social e científica com interesse em promover a avaliação das informações ambientais disponibilizadas pelas instituições sugere medidas para tal dimensão (BORGES, 2010). Segundo (Silva *et al.* 2011), as empresas, para praticar o

desenvolvimento sustentável, tomam como foco a própria instituição, ou seja, pretendem atingir objetivos operacionais: resultados, gestão. Deste modo, a sustentabilidade se encontra externamente à instituição. Ela é posta em prática através de construções [ecológicas], projetos ambientais, reciclagem, entre outros.

A companhia Petrobrás, nesta dimensão, tem por objetivo:

“Focar a melhoria da qualidade dos combustíveis ofertados ao mercado, a adequação de processos produtivos para aumento da eficiência energética, a redução de vazamentos e emissões de gases de efeito estufa, a gestão rigorosa do uso de recursos naturais, a geração e descarte de resíduos e a conservação e recuperação de ecossistemas”.

Elencou em seu relatório as atividades, abaixo, relacionadas a esta dimensão.

- Redução em 60,8% da queima de gás em tocha;
- Investimento em biocombustíveis;
- Diminuição do consumo de gás natural em 4,6%, evitando, então, a emissão de 17 mil ton. de CO₂;
- Aumento, em 9%, do reuso de água em suas atividades;
- Fornecimento de cimento asfáltico de petróleo para empresa;
- Reforma de materiais como: tambores metálicos, baldes plásticos, caixas e *pallets* de madeira;
- Destaque para recuperação de solvente com equipamento utilizado em obras, 98% de recuperação, desta forma não sendo necessário solvente novo e contribuindo para redução de consumo de recursos naturais;
- Teste-piloto, *dewatering*, para tratamentos de sedimentos, fitorremediação e *Electrical Resistance Heating* (EHR);
- De acordo com legislação brasileira, no ambiente marinho apenas os fluidos de perfuração a base de água são eliminados em ambiente natural. Os que não

são passíveis de descarte no mar são enviados para tratamento e/ou disposição final por empresas especializadas e licenciadas;

- Em terra, aplica-se incorporação, coprocessamento e reciclagem de resíduos de cascalho;
- Em 2012 foram gerados 261 mil toneladas de resíduos sólidos perigosos, destes 39% foram reaproveitados.

Deste modo de acordo com a Tabela 3, é possível, em temas pré-determinados, mensurar de forma quantitativa e financeira os projetos com participação da Petrobrás nesta dimensão. Ela ilustra a prática desenvolvida pela companhia, e estipula medidas para avaliar se fora ou não, atingidos seus objetivos com os projetos adotados.

Tabela 3. Investimentos em projetos voltados à Dimensão Ambiental da Petrobrás.

LINHA DE ATUAÇÃO	QUANTIDADE DE PROJETOS	VALOR (R\$ mil)
INVESTIMENTOS EM PROJETOS AMBIENTAIS		
Gestão de corpos hídricos superficiais	40	22,199
Recuperação ou conservação de espécies e ambientes costeiros, marinhos e de água doce	44	24,260
Fixação de carbono e emissões evitadas	38	16,552
Fortalecimento das organizações ambientais e de suas redes	3	433
Disseminação de informações para o desenvolvimento sustentável	46	31,272
Outros	8	5,907

A empresa estabelece "metas anuais", que ela julga cumprir de 76 à 100%, para minimizar resíduos, consumo geral na produção/operação e aumento da eficácia na utilização de recursos naturais.

Tendo em vista as informações levantadas sobre a Petrobrás, a Tabela 4 classifica os indicadores da matriz de interdisciplinaridade em alto, médio, baixo e não se aplica (NA).

Tabela 4. Matriz de Interdisciplinaridade para a Petrobrás.

<div> <div></div> <div>Indicador</div> </div>	Módulo	Dimensão	Dimensão	Dimensão
		Financeira	Social	Ambiental
1. Avaliação de Ambientes		Alto	Médio	NA
2. Obtenção de Lucro		Alto	Baixo	NA
3. Competitividade		Alto	Baixo	Alto
4. Empregabilidade		Alto	Alto	NA
5. Organização Social		Alto	Alto	Baixo
6. Responsabilidade Social		Baixo	Alto	Baixo
7. Consumo de Recursos Naturais		Alto	Baixo	Alto
8. Reciclagem/ Reutilização		Alto	Médio	Alto

Uma abordagem sistêmica unificada para a avaliação da sustentabilidade de organizações

Até agora foram vistos os indicadores mais relevantes para avaliar a sustentabilidade de uma organização. Esses indicadores são apresentados um a um e, de maneira reducionista, por meio da matriz de interdisciplinaridade, conclui-se que a organização sob análise seja sustentável ou não. Entretanto, a questão da

sustentabilidade deve ser abordada de modo sistêmico, pois envolve dimensões financeiras, sociais e ambientais, as quais não podem ser levadas em conta isoladamente, já que há relações causais entre elas (PHILLIS *ET AL.*, 2010). Isso pode servir, por exemplo, na análise de cenários por meio de simulações. Assim, nesta seção é proposta uma abordagem sistêmica unificada para a avaliação da sustentabilidade de organizações. O termo "unificada" significa que a abordagem proposta fornece informações qualitativas e quantitativas simultaneamente. Essencialmente, a proposta é aplicar os chamados Diagramas de Laço Causal ao Método de Função de Resposta.

O Diagrama de Laço Causal (HJORTH E BAGHERI, 2006) constitui uma ferramenta gráfica para o entendimento da dinâmica das interações presentes na avaliação da sustentabilidade de um sistema, por meio da visualização das relações causais entre seus elementos segundo um diagrama de fluxo. A sustentabilidade do sistema é, então, verificada segundo os laços de viabilidade, os quais são laços que apresentam as relações causais entre os indicadores. Se estes laços se mantiverem funcionais, então o sistema é considerado sustentável.

O Método das Funções de Resposta (MALKINA-PYHK, 2002) constitui uma abordagem cujo objetivo é gerar um índice a partir de um conjunto de sub-modelos matemáticos (físicos, químicos, biológicos, econômicos, etc.), os quais são alimentados por uma série de indicadores $[x_j]$. Os sub-modelos são compostos pelas chamadas funções parciais de resposta $[f^M_j(x_j)]$ e pela chamada função generalizada de resposta $[F^M]$, a qual é obtida pelo produto das funções parciais de resposta (O subscrito M é associado a um sub-modelo). O índice $[I(F^M)]$, finalmente, é obtido por meio de uma média ponderada das funções generalizadas de resposta. Tanto o índice, quanto as funções generalizadas de resposta, são definidos de modo que seus valores estejam contidos entre o intervalo $]0;1[$. Quanto mais o valor do índice seja próximo de 1, mais sustentável é o sistema. Recentemente, o Método das Funções de Resposta foi aplicado para gerar um índice de sustentabilidade da qualidade de vida das pessoas, uma vez que tal qualidade seja composta por fatores intrapessoais, sociais, econômicos e de saúde, ou seja, a avaliação da sustentabilidade da qualidade de vida deve ser sistêmica (MALKINA-PYHK E PYHK, 2008; MALKINA-PYHK E PYHK, 2013; MALKINA-PYHK, 2013).

O Diagrama de Laço Causal (CLD) não quantifica a sustentabilidade, ou seja, não gera um índice. Ele verifica a sustentabilidade de modo qualitativo, por meio da funcionalidade dos laços de viabilidade (VLs). O Método das Funções de Resposta (MRF), por sua vez, consegue quantificar a sustentabilidade por meio de um índice, cuja geração se dá por sub-modelos matemáticos, os quais são alimentados com indicadores. Todavia, o método não apresenta diretamente as relações causais entre tais indicadores. Em suma, o CLD mostra que um sistema é sustentável, mas não quantifica diretamente tal sustentabilidade. Já o MRF o faz, mas não mostra como os indicadores se relacionam diretamente entre si. O conhecimento de ambas as informações são necessárias, pois é preciso saber se um sistema é sustentável ou não e o quão sustentável é.

A Figura 1 mostra o CLD dos principais indicadores de sustentabilidade de uma organização de acordo com o referencial teórico apresentado no início deste trabalho, a saber, avaliação de ambientes (AA), competitividade (Co), lucro (Lu), empregabilidade (Em), organização social (OS), responsabilidade social (RS), consumo de recursos naturais (RN) e reciclagem (Re). É utilizado o sistema de cores RGB, associando a cor vermelha com os indicadores sociais, a cor verde com os indicadores ambientais e a cor azul com os indicadores financeiros. As cores dos fluxos, os quais representam as relações causais entre os indicadores, podem seguir a combinação a saber, amarelo (vermelho e verde), magenta (vermelho e azul) e ciano (verde e azul). Por exemplo, se há relação causal entre um indicador financeiro e um indicador social, ou vice-versa, então a cor do fluxo é magenta. Outro exemplo, se há relação causal entre dois indicadores ambientais, então a cor do fluxo é verde.

A Figura 2 mostra os três laços de viabilidade que compõem o CLD: Laço Financeiro-Social, Laço Financeiro-Ambiental e Laço Social-Ambiental. Segundo o método do CLD, enquanto estes laços se mantiverem funcionais, a organização é considerada sustentável. Deve-se frisar que esses laços de viabilidade, quando sobrepostos, geram o CLD, conforme a Figura 3.

Segundo o MRF, os indicadores mostrados na Figura 1 são utilizados para alimentar os sub-modelos que geram o índice de sustentabilidade. Neste caso, há três sub-modelos, a saber, financeiro, social e ambiental, pois os indicadores estão

associados a estas dimensões, de acordo com o referencial teórico. Assim, o conjunto de Equações (1)-(3) é utilizado para gerar o índice, Equação (4).

Figura 1. Diagrama de Laço Causal.

Fonte: Autores

Figura 2. Laços de Viabilidade.

Fonte: Autores

Figura 3. Esquema da Sobreposição das Três Dimensões, dos VLs e do CLD.

Fonte: Autores

$$F^{fin} = f_1^{fin}(AA) \cdot f_2^{fin}(Co) \cdot f_3^{fin}(Lu)$$

1)

$$F^{soc} = f_1^{soc}(Em) \cdot f_2^{soc}(OS) \cdot f_3^{soc}(RS)$$

2)

$$F^{amb} = f_1^{amb}(RN) \cdot f_2^{amb}(Re)$$

3)

$$I = \sqrt[3]{F^{fin} \cdot F^{soc} \cdot F^{amb}}$$

4)

Por meio do CLD é possível visualizar as não-linearidades do sistema, pois é possível ver como os indicadores se relacionam entre si. Isso pode ajudar na construção e/ou na validação dos sub-modelos empregados no MRF para a quantificação da sustentabilidade de uma organização, ou seja, na geração do índice.

Para realizar uma simulação a partir do estudo de caso apresentado neste trabalho utilizando o modelo gerado pela abordagem proposta, precisar-se-ia definir os sub-modelos utilizados no MRF, ou melhor, definir as funções parciais de resposta. Antes disso, precisar-se-ia definir os pesos de cada relação causal do CLD. Entretanto, o objetivo desta seção do artigo é somente propor a abordagem unificada, como uma primeira ideia. Mais pesquisa deve ser feita na tentativa de definir as funções parciais de resposta e os pesos das relações causais do CLD para uma simulação.

Conclusões

O objetivo deste trabalho foi apresentar como avaliar a sustentabilidade de uma organização por meio de uma abordagem reducionista conhecida como matriz de interdisciplinaridade, cuja ilustração se deu com um estudo de caso utilizando os dados de uma empresa do setor de energia. Como objetivo secundário, foi proposta uma abordagem sistêmica para avaliar a sustentabilidade de uma organização. Ambos os objetivos foram alcançados.

Tanto a matriz de interdisciplinaridade (reducionista), quanto o método do CLD (sistêmico), apresentam razoável subjetividade para sua implementação, dessa forma

passível de muita discussão. Não obstante, os autores deste trabalho não tiveram a intenção de esgotar o tema abordado. Espera-se que este trabalho seja encarado como um ponto de partida para futuros debates e posteriores publicações.

Referências bibliográficas

BARBIERI, José Carlos, *et al.* Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições, **Revista de Administração de Empresas**, v.50, n.2, jun.2010.

BORGES, Ana Paula, *et al.* Evidenciação voluntária das práticas ambientais: um estudo nas grandes empresas brasileiras de papel e celulose, **Produção**, v.20, n.10, fev.2010.

CURI, Denise. **Gestão ambiental** / Pearson Education do Brasil. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

HJORTH, Peder, BAGHERI, Ali. Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach, **Futures**, v.38, pp.74–92, 2006.

MALKINA-PYKH, Irina. Integrated assessment models and response function models: pros and cons for sustainable development indices design, **Ecological Indicators**, v.2, pp.93–108, 2002.

MALKINA-PYKH, Irina. An integrated model for evaluating the effectiveness of cognitive-behavioral treatment of obesity, **Health Policy and Technology**, v.2, pp.110–118, 2013.

MALKINA-PYKH, Irina, PYHK, Yuri. Quality-of-life indicators at different scales: Theoretical background, **Ecological Indicators**, v.8, pp.854–862, 2008.

MALKINA-PYKH, Irina, PYHK, Yuri. Integrated modelling for delineating index of subjective well-being: Psychological predictors and method of response functions, **Ecological Indicators**, v.28, pp.150–158, 2013.

PHILLIS, Yannis, *et al.* A Review of Sustainability Assessment Models as System of Systems, **IEEE Systems Journal**, v.4, n.1, mar.2010.

SILVA, Maria das Graças. **Questão ambiental e desenvolvimento sustentável: um desafio ético-político ao serviço social** / Maria das Graças e Silva. – São Paulo: Cortez, 2010.

SILVA, Sabrina Soares, *et al.* Paradigmas ambientais nos relatos de sustentabilidade de organizações do setor de energia elétrica, **Revista de Administração Mackenzie**, v.12, n.3, jun.2011.

TACHIZAWA, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. São Paulo: Atlas, 2010.

VEIGA, José Eli. Indicadores de sustentabilidade, **Estudos Avançados**, v.24, n.68, fev.2010.