

**SUSTENTABILIDADE DE ORGANIZAÇÕES E PROPOSTA DE
ABORGAGEM: ENTRE O VIÉS REDUCIONISTA E A ÓTICA SISTÊMICA**
**SUSTAINABILITY OF ORGANIZATIONS AND THE PROPOSAL OF
ABORGAGEMENT: BETWEEN THE REDUCIONIST VIES AND THE
SYSTEMIC OPTICS**

Alex Paubel Junger, Leandro Petarnella, Amélia Silveira, Júlio Facó, Luiz Henrique
Amaral

Universidade Federal do ABC, Brasil | Universidade Cruzeiro do Sul:, Brasil |
Faculdade de Tecnologia Termomecânica, Brasil
alexpaubel@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho refere-se à avaliação da sustentabilidade de organizações. Primeiramente realizou-se a 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 à energia e ao desenvolvimento. Há relevância no tema em questão em razão da interdisciplinaridade existente no conceito de sustentabilidade, no qual pressupostos sociais, econômicos e ambientais influenciam as relações procedentes de conceitos emergentes para o setor energético. Para a avaliação da sustentabilidade de organizações, utilizou-se uma abordagem reducionista conhecida como matriz de interdisciplinaridade, a qual foi aplicada a uma empresa do setor de energia como estudo de caso. Por fim, apresentou-se 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 evaluation of the sustainability of organizations. Firstly, a description was made of the complex and comprehensive relationships arising from the productive, marketing and operational processes carried out by the organizations. The

understanding of aspects related to sustainable energy and development initiatives is envisaged. There is relevance in the subject in question because of the interdisciplinarity existing in the concept of sustainability, in which social, economic and environmental presuppositions influence the relations coming from emerging concepts for the energy sector. For the evaluation of the sustainability of organizations, a reductionist approach known as a matrix of interdisciplinarity was used, which was applied to an energy company as a case study. Finally, a proposal of a systemic approach was presented for the evaluation of the sustainability of organizations based on the unification of two different methods.

Keywords: Energy. Organizations. Sustainability. Systemic approach.

INTRODUÇÃO

Apesar de a importância dada ao desenvolvimento sustentável ter aumentado nos últimos anos, ainda há uma série de desafios associados a esse assunto, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento e recém-industrializados. Mesmo com os esforços de instituições internacionais e governamentais, tem sido difícil transformar o conceito de desenvolvimento sustentável em realidade (VEIGA; MAGRINI, 2009 apud TELLES et al., 2013).

A Agenda 21 foi criada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92), que foi realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. Nela é proposto um plano de ação para que seja possível a construção de sociedades sustentáveis, combinando justiça social, proteção ambiental e eficiência econômica.

Três anos depois a estruturação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável dentro do prazo de cinco anos foi idealizada pela a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS-ONU).

O tema sustentabilidade tem sido amplamente discutido em diversos ramos de indústrias e empresas. Este estudo de caso baseia-se na companhia Petróleo Brasileiro S/A, uma indústria de óleo, gás e energia. O que se busca são informações da empresa em relação ao seu relatório de sustentabilidade, tanto no Brasil quanto no exterior, tanto diretamente quanto por empresas subsidiárias. Para que fosse possível a elaboração do presente relatório foi utilizada as diretrizes da *Global Reporting Initiative (GRI)*. A publicação atende às exigências legais e compromissos tratados com a ISO 26000.

Nesta pesquisa são observados tanto o caráter econômico da sustentabilidade quanto o caráter social, visto que ambos têm grande impacto no desenvolvimento humano, bem como é feita a exposição individual dos indicadores mais relevantes com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de uma organização. Em sequência, apresenta-se uma matriz de interdisciplinaridade com o objetivo de demonstrar de forma reducionista as relações estabelecidas nas organizações e no que se refere à sustentabilidade. Ainda: propõe-se uma abordagem sistêmica unificada para a avaliação da sustentabilidade das organizações onde se fornece informações qualitativas e quantitativas simultaneamente. A proposta é aplicar os diagramas de laço causal ao método de função de resposta.

A referência comum em relação ao desenvolvimento de organizações costuma remeter a uma discussão de viabilidade econômica, como se propõe em sua essência. O conceito de sustentabilidade, por sua vez, permeia discussões macro-orientadas em relação aos pilares econômico, social e ambiental em peso igualitário. Nesse sentido, vislumbra-se estabelecer essas relações de forma equilibrada, sem definir tendências ou preconceitos. Em decorrência, a compreensão dos fenômenos em uma perspectiva teórica e de aplicação de conceitos, se firma como uma premissa básica para a reflexão do problema em questão, e se orienta pelo objetivo geral: apresentar uma forma de avaliar a sustentabilidade de uma organização por meio de uma abordagem reducionista, conhecida como matriz de interdisciplinaridade, cuja ilustração ocorre por meio de um estudo de caso.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir da Revolução Industrial, ocorrida no século XVIII, a preocupação do homem foi direcionada aos desenvolvimentos tecnológico e econômico. O aumento da escala de produção de bens de consumo passou a ser um fator de estimulação da utilização excessiva de bens naturais fazendo com que o homem se colocasse com detentor, e não mais pertencente, do meio ambiente. Em decorrência e concomitantemente às descobertas tecnológicas, a prioridade humana mudou: os esforços deixaram de ser direcionados à preservação ambiental. Lentamente e silenciosamente, esta mudança fragilizou o ecossistema com o passar dos anos fazendo com que a natureza, agora visualizada como *commodities*, chegasse o seu limite mínimo de estocagem. Aliás, a este respeito, há de se concordar com Silva (2010, p. 98), para quem:

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.

O fato é que a visão humana de desenvolvimento sempre esteve atrelada ao crescimento, E, para crescer, se fazia necessário o acúmulo de capital. Desta maneira, transformada em matéria prima, a natureza se transformou em um fator de produção, assim como o homem em mão de obra dentro de um sistema produtivo capaz de gerar o crescimento daqueles que detinham o poder em detrimento da exploração dos que não tinham. Aliás, em sua crítica ao sistema capitalista, Marx dissertava a respeito do poder centralizado dos mantenedores de organizações que, em uma 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, quando a competitividade se tornou acirrada em decorrência do livre trânsito de comércio e capitais em nível mundial. Isso caracteriza o viés econômico das organizações, visto que tem por objetivo a lucratividade e a sobrevivência no mercado. Entretanto, conforme Sachs (2012) desenvolver um plano socialmente incluyente e ambientalmente responsável se firma como uma nova demanda para a sociedade. Esta demanda acaba por se transformar em uma grande desafio às organizações que ao longo de sua história, planejaram sua expansão de forma estratégica, partindo de metas de crescimento e aumento de demanda de vendas em curto, médio e longo prazos. Entretanto, em verdade, para que seja ofertado algum produto ou serviço, via de regra, faz-se uso de recursos naturais, visto que o próprio conceito de trabalho se refere à modificação de um recurso natural a um desejo humano. Eis que emerge uma preocupação contemporânea com a possibilidade de escassez desses recursos.

Todo o dito, implica então, no surgimento de discussões a respeito da sustentabilidade dos ecossistemas. É claro que para reduzir a utilização de recursos naturais, em um primeiro entendimento, é necessário diminuir a produtividade organizacional. Logo, justifica-se o desenvolvimento de ferramentas sustentáveis que permitam a obtenção de lucro com menor comprometimento do meio ambiente. Aliás, conforme Curi (2011, p. 54), quando se iniciou o debate sobre a sustentabilidade “[...] 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

inúmeros estudos e pesquisas a respeito da sustentabilidade nas empresas, lembrando que o conceito permeia fatores econômicos, sociais e ambientais em sua essência. Esse fato aponta responsabilidades para a sociedade e, principalmente, para o Governo, visto que este possui a atribuição de regulamentar forças externas que se dirigem às organizações e à cidadania de modo geral. Ainda, conforme Curi (2011, p. 54),

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.

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

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 têm sido premiadas pela própria sociedade, que passa a privilegiar cada vez mais os produtos “verdes” em sua lista de compras. (CURI, 2011).

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

O grande desafio está na projeção de uma produção mais eficiente ecologicamente e, ao mesmo tempo, viável economicamente, visto que menos resíduos são sinônimo de menos recursos utilizados. A prevenção promove uma economia expressiva de materiais, com a fabricação de mais produtos com uma quantidade menor

de insumos; combina proteção ambiental e produtividade, remetendo ao desenvolvimento sustentável.

A ANÁLISE O CICLO DE VIDA DO PRODUTO COMO MECANISMO DE GESTÃO

A partir do desafio anteriormente apresentado, onde se firma a necessidade de se produzir com maior eficiência e com a menor quantidade de recursos e geração de resíduos, surge uma possibilidade para os processos de Logística Reversa. Esta, segundo Chang, Lee e Chen (2014) se relaciona diretamente com a ideia de sustentabilidade, uma vez que reinsere no sistema produtivo aquilo que poderia ser considerado como o resíduo ou o resto de determinado processo. Assim, conforme salienta Curi (2011, p. 74):

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.

Com base na análise do ciclo de vida do produto (ACV) surge o processo de Logística Reversa, que vislumbra o retorno de produtos após o descarte realizado 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, o que favorece a lucratividade das organizações e, sobretudo, evita o descarte de materiais que levariam anos para se decompor no meio ambiente. Na mesma linha surge a possibilidade de reuso de diversas substâncias, como a água utilizada nos processos operacionais, visando à diminuição dos impactos ambientais em afluentes e rios.

Ainda em se 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, durante o século XXI a procura dos especialistas por fontes de energia limpa têm sido de extrema importância. Além disso, o petróleo e o carvão mineral estão ficando escassos, o que torna ainda mais urgente a substituição da matriz energética atual (CURI, 2011).

O caminho é trabalhar com fontes de energias renováveis para que se tenha uma matriz energética produtiva e eficiente. Em um processo de reflexão e análise, os estudos apontam para uma maior eficiência dos combustíveis fósseis, embora sejam altamente poluentes em razão da emissão de CO₂, além de serem fontes não renováveis e, portanto, não considerados em longo prazo. A mesma relação ocorre para o carvão, que é limitado na sua existência, e também para o gás natural, que é desperdiçado em alto mar em razão da falta de estrutura para sua exploração. No caso da energia elétrica, há limitações no âmbito da oferta e demanda, pois para que haja eletricidade para todos, precisa-se das chuvas, e, em casos de falta destas, a água acumulada não será suficiente para suprir a demanda, o que acaba ocasionando os conhecidos “apagões”. Quando isso ocorre, são acionadas as termelétricas, que geram eletricidade por meio da utilização de óleo combustível, o que torna o processo mais caro e poluente.

Nesse sentido, as energias renováveis podem contribuir para o preenchimento dessa lacuna, sobretudo no que se refere às energias eólica e solar fotovoltaica. A dificuldade dessas tecnologias se encontra na relação custo-benefício, pois são consideravelmente mais caras e menos eficazes quando comparadas ao petróleo, fato que dificulta sua implementação em indústrias ou residências. Toma-se a Espanha como exemplo, pois fomentou a utilização dessas fontes por meio de subsídios governamentais, e os usuários finais passaram a produzir energia renovável e a vendê-la 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 a distância de certas comunidades pode impedir a chegada das linhas de transmissão.

A matriz de interdisciplinaridade com a qual se objetiva demonstrar, de forma reducionista, as relações estabelecidas nas organizações e no que se refere à sustentabilidade se encontra, a seguir.

Tabela 1 – Matriz de interdisciplinaridade

Módulo / Indicador	Dimensão financeira	Dimensão social	Dimensão 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	Empregabilidade / Responsabilidade Social	Consumo de recursos naturais
	ALTO	MÉDIO	ALTO
4. Empregabilidade	Movimentação de mercado, oferta de produtos e serviços	Sustentação social	NA
	BAIXO	ALTO	NA
5. Organização social	Oferta de produtos e serviços	Qualidade de vida e conforto, Empregabilidade, Projetos Sociais, Inclusão.	Proteção ao Meio Ambiente através de Normatização
	MÉDIO	ALTO	MÉDIO
6. Responsabilidade social	Competitividade: garantia de consumidores aptos à compra de produtos e serviços	Empregabilidade e inclusão	Necessidade de consumo de recursos naturais para sobrevivência
	MÉDIO	ALTO	MÉDIO
7. Consumo de recursos naturais	Lucro e competitividade: Clientes dispostos a pagar mais por produtos sustentáveis	Sustentáculo social: Organização	Logística Reversa, Reutilização e Reciclagem
	ALTO	MÉDIO	ALTO
8. Reciclagem/ reutilização	Competitividade / Lucro	Melhor ambiente para sobrevivência	Consumo de recursos naturais
	MÉDIO	MÉDIO	ALTO

Fonte: Dados da pesquisa

Trata-se de uma análise de correlação entre indicadores sociais, econômicos (financeiros) e ambientais para que seja fomentada a discussão relativa ao tema. Essa matriz de interdisciplinaridade demonstra as relações diretas exequíveis em uma organização; obviamente não se trata de uma receita pronta e imutável, mas sobretudo de relações consideráveis no processo de produção e sustentação de uma empresa que leva em consideração o desenvolvimento sustentável. Com base nessa ilustração referenciada, cabe a análise de uma gestão macro-orientada, na qual 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 atrelado a outros dois fatores primordiais, assim, deve-se abordar três dimensões, a econômica, a social e a 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, associada aos fatores social e ambiental.

Todo exposto até o momento permite, assim, fundamentar esse estudo. A metodologia é apresentada, a seguir.

METODOLOGIA

O estudo de caso é baseado na companhia Petróleo Brasileiro S/A, que se classifica como indústria de óleo, gás e energia e que atua 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 da empresa e que incluem atividades realizadas 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)*, incluindo o suplemento setorial para as empresas de óleo e gás (OGSS). A publicação atende às exigências legais e compromissos tratados com a ISO 26000.

DIMENSÃO ECONÔMICA (FINANCEIRA)

A Rio-92 foi uma Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992. Dela participaram mais de 100 chefes de Estado com o objetivo de debater assuntos em torno do desenvolvimento sustentável. Dessa Conferência resultou a Agenda 21, um plano de ação no qual se propõem práticas e técnicas para a construção de sociedades sustentáveis, conciliando eficiência econômica, métodos de proteção ambiental e justiça social. Em 1995, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS-ONU) iniciou um projeto para a construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no prazo de cinco anos (até o ano 2000).

Belloni, Magalhães e Sousa (2007, p. 72 apud PEREIRA; SAUER; FAGUNDES, 2016) consideram que os indicadores servem para “[...] explicitar alguns

critérios operacionais, de forma a permitir a análise da política, considerando as dimensões relativas a concepção, formulação, gestão e resultados.”

O principal objetivo dessa iniciativa foi a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável para o apoio a processos de tomada de decisões, no âmbito de países, definindo-os, elucidando metodologias e fornecendo atividades de treinamento e capacitação para sua construção. Os principais destaques da iniciativa são seu caráter pioneiro na proposição de indicadores de sustentabilidade para apoio à tomada de decisão no âmbito de governos de países, e sua coordenação sob responsabilidade de uma instituição com credibilidade e *status* para alavancar e disseminar a temática dos indicadores de sustentabilidade. (MALHEIROS; PHILIPPI JUNIOR; COUTINHO, 2008).

A Petrobras, empresa pesquisada neste estudo, atingiu os seguintes valores econômicos:

- a) o lucro líquido consolidado em um ano atingiu R\$ 21,182 milhões, valor 36% menor que em 2011. Essa perda pode ser atribuída a maiores gastos com pessoal e operação de novas instalações, bem como o efeito da depreciação cambial sobre o maior endividamento líquido;
- b) em torno de 51% dos investimentos no campo de infraestrutura e tecnologia foram realizados nas áreas de exploração e produção (E&P), com foco na produção do pré e pós-sal, bem como na manutenção das reservas mais antigas. Já no campo de abastecimento, o maior investimento foi destinado a projetos de refino e à implantação do primeiro trem de refino do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj);
- c) as novas tecnologias empregadas e em teste são desenvolvidas em parceria, dentre as quais citam-se: 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, segundo Barbieri et al. (2010), está atrelado aos impactos ocorridos ao desenvolvimento humano, seja ele o público interno ou o externo à organização, da mesma forma que os danos causados à

população humana da atual e das futuras gerações. A Petrobras atua em projetos de Responsabilidade Social, a qual ela define da seguinte maneira:

[...] para nós, é uma forma de gestão integrada, ética e transparente dos nossos negócios e atividades e das nossas 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 e contribuindo para o desenvolvimento sustentável e para a redução da desigualdade social. (PETROBRAS, 2016).

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

Na companhia dá-se preferência ao recrutamento de mão de obra local, assim como se preferem fornecedores dos arredores, estimulando o desenvolvimento local, independente da região em que se localizam suas unidades.

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 onde atua.” (PETROBRAS, 2016).

Vargas, Bonzanini e Vargas (2015, p. 34), em seu artigo sobre os investimentos realizados pela Petrobras em 2012, afirmam que:

A atuação social e ambiental é pautada nas políticas públicas relacionadas às temáticas escolhidas pela empresa para seus programas. Destaca-se, entre outras, a contribuição ao Plano Nacional de Educação do Ministério da Educação para a erradicação do analfabetismo até 2020, por meio do apoio ao Mova - Brasil, desenvolvido no âmbito do Programa Petrobras Desenvolvimento & Cidadania. Em 2012, o projeto atuou em dez estados, totalizando 204 municípios; envolveu aproximadamente 41,5 mil pessoas; formou 1.447 alfabetizadores e realizou 2.990 parcerias. De 2003 a 2012, já alfabetizou mais de 195 mil pessoas.

Ainda por meio do Programa Petrobras Desenvolvimento e Cidadania, a empresa promove a geração de renda para catadores de materiais recicláveis, visando à sua inclusão social e econômica na sociedade; o Programa atua em parceria com outros projetos, como Mova - Brasil e Bolsa-Família, os quais atendem a cerca de 18 mil catadores de materiais recicláveis (VARGAS; BONZANINI; VARGAS, 2015).

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

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 Petrobras 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

Fonte: Vargas, Bonzanini e Vargas (2015, p. 34-36).

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 praticarem o desenvolvimento sustentável, tomam como foco a própria instituição, ou seja, pretendem atingir objetivos operacionais: resultados e gestão. Desse modo, a sustentabilidade se encontra externa à instituição; ela é posta em prática por meio de construções ecológicas, projetos ambientais, reciclagem, entre outros.

A Petrobras, 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. (PETROBRAS, 2016).

Além disso, a companhia elencou em seu relatório as seguintes atividades relacionadas a esta dimensão:

- a) redução em 60,8% da queima de gás em tocha;
- b) investimento em biocombustíveis;
- c) diminuição do consumo de gás natural em 4,6%, evitando, a emissão de 17 mil ton. de CO₂;
- d) aumento, em 9%, do reuso de água em suas atividades;
- e) fornecimento de cimento asfáltico de petróleo para a empresa Stratura;
- f) reforma de materiais como tambores metálicos, baldes plásticos, caixas e *pallets* de madeira;
- g) destaque para a recuperação de 98% do solvente com equipamento utilizado em obras, o que contribuiu para a redução do consumo de recursos naturais;
- h) teste-piloto, *dewatering*, para tratamentos de sedimentos, fito remediação e *Electrical Resistance Heating (EHR)*;
- i) de acordo com Legislação brasileira, no ambiente marinho apenas os fluidos de perfuração à 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;

- j) em terra, aplicam-se incorporação, coprocessamento e reciclagem de resíduos de cascalho;
- k) em 2012 foram geradas 261 mil toneladas de resíduos sólidos perigosos, das quais 39% foram reaproveitadas.

Desse modo, de acordo com as informações apresentadas na Tabela 3, é possível, em temas pré-determinados, mensurar de forma quantitativa e financeira os projetos realizados com a participação da Petrobrás nesta dimensão. Ela ilustra a prática desenvolvida pela companhia e estipula medidas para avaliar se foram atingidos seus objetivos com os projetos adotados.

Tabela 3 – Investimentos em projetos voltados à Dimensão Ambiental da Petrobras

Linha de atuação	Quantidade de projetos	de	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 suas redes	3		433
Disseminação de informações para o desenvolvimento sustentável	46		31,272
Outros	8		5,907

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: A empresa estabelece metas anuais, das quais ela julga cumprir de 76 a 100%, para minimizar resíduos, consumo geral na produção/operação e aumento da eficácia na utilização de recursos naturais.

A partir do caso apresentado tornou-se possível, sob a luz da fundamentação teórica, encaminhar o presente estudo para a análise dos resultados. A avaliação dos indicadores de sustentabilidade apontados neste caso serão analisados a partir da matriz de interdisciplinaridade, conforme proposto, anteriormente.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nas seções anteriores fez-se a exposição individual dos indicadores mais relevantes, com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de uma organização. Considerando as informações levantadas sobre a Petrobras, criou-se a seguinte classificação: alto, médio, baixo e não se aplica (NA), quanto aos indicadores da matriz de interdisciplinaridade para a referida empresa.

De maneira reducionista e por meio da matriz de interdisciplinaridade, foi possível perceber que a organização sob análise, pode ser considerada sustentável, conforme apresentado na tabela 04 a seguir:

Tabela 4 – Matriz de Interdisciplinaridade para a Petrobras

Indicador	Módulo	Dimensão Financeira	Dimensão Social	Dimensão 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

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da matriz exposta, percebe-se que de maneira reducionista a Petrobrás pode ser visualizada como uma empresa sustentável, comprometida com a os aspectos sociais e ambientais não visando, necessariamente o lucro, mas o obtendo como consequência de suas ações estratégicas de reutilização de materiais e da alta responsabilidade social. Entretanto, a mesma tem como base produtiva a exploração e o consumo de recursos naturais que pode ser facilmente equilibrada com a alta geração de empregos e, automaticamente, com o alto valor agregado ao desenvolvimento econômico do país.

Os resultados apontam para o que já se observa cotidianamente. Sob a ótica interdisciplinar e, ao mesmo tempo reducionista, tudo pode ser considerado, de alguma maneira, sustentável. Para tanto, basta focar na contribuição a um dos três pilares fundantes do conceito, que a organização automaticamente se arma e se mostra como sustentável. É aqui que se firma, então, o mote do qual estamos tratando: a visão reducionista e interdisciplinar pode não corresponder, necessariamente, a dinâmica fundamental de um desenvolvimento efetivamente sustentável, sendo necessário, em decorrência do exposto, uma visão sistêmica da mesma como é proposto a seguir.

PROPOSTA DE UMA ABORDAGEM SISTÊMICA DE SUSTENTABILIDADE

A questão da sustentabilidade deve ser abordada de modo sistêmico, pois envolve dimensões financeiras, sociais e ambientais, as quais não podem ser consideradas 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 das 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.

A proposta de uma abordagem sistêmica se fundamenta no Diagrama de Laço Causal (*Causal Loop Diagram – CLD*) (HJORTH; BAGHERI, 2006). Este, constitui-se em 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 apresentam as relações causais entre os indicadores. Se estes laços se mantiverem funcionais, então o sistema é considerado sustentável.

Esse Diagrama 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 (*Method of Response Function – MRF*), por sua vez, consegue quantificar a sustentabilidade por meio de um índice, cuja geração é feita por submodelos 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 é necessário, pois é preciso saber se um sistema é sustentável e o quanto é sustentável.

A Figura 1 mostra o *CLD* dos principais indicadores de sustentabilidade de uma organização de acordo com o referencial teórico apresentado anteriormente, 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 aos indicadores sociais, a cor verde aos indicadores ambientais, e a cor azul aos indicadores financeiros. As cores dos fluxos, que representam as relações causais entre os indicadores, podem seguir a combinação 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, a cor do fluxo é magenta, porém se há relação causal entre dois indicadores ambientais, a cor do fluxo é verde.

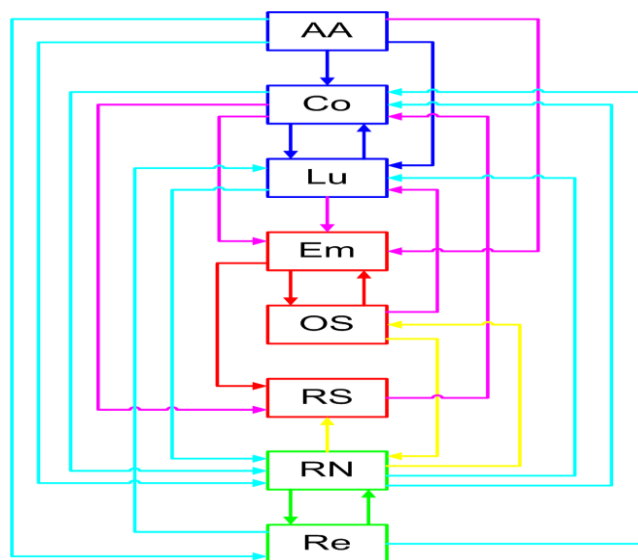


Figura 1 – Diagrama de Laço Causal

A Figura 2 mostra os três laços de viabilidade que compõem o *CLD*: o Financeiro-Social, o Financeiro-Ambiental e o 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 apresentado na Figura 3.

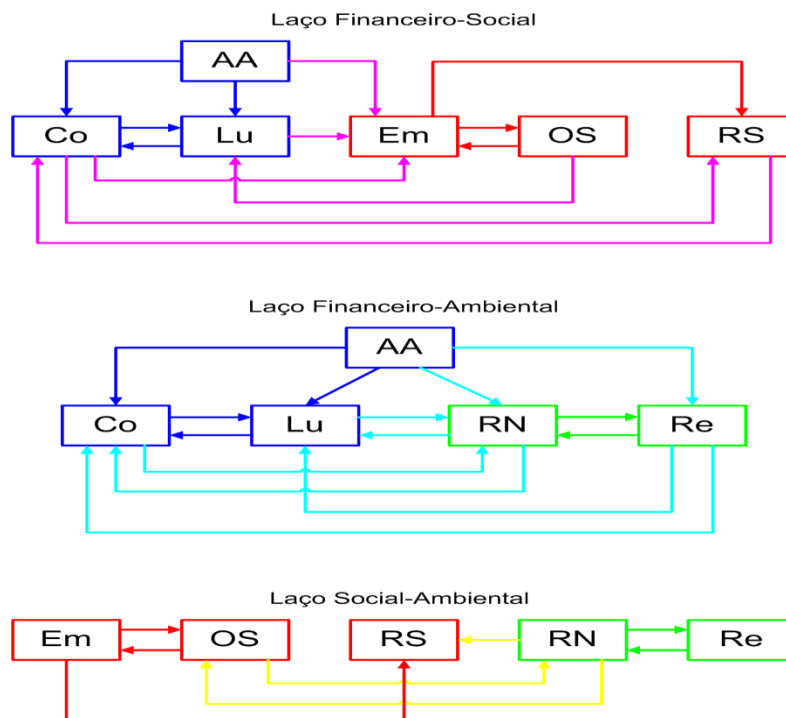


Figura 2 – Laços de Viabilidade

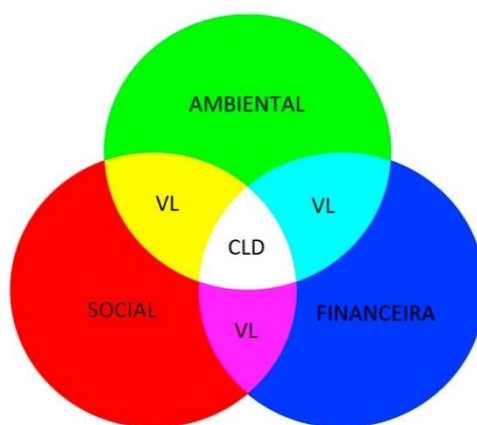


Figura 3 – Esquema da Sobreposição das Três Dimensões, dos VLs e do CLD

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 funções parciais de resposta $[f^M_j(x_j)]$ e pela função generalizada de resposta $[F^M(f^M_j)]$, a qual é obtida pelo produto das funções parciais de resposta (o sobrescrito 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 é 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 é composta por fatores intrapessoais, sociais, econômicos e de saúde, ou seja, a avaliação da sustentabilidade da qualidade de vida deve ser sistêmica (MALKINA-PYHK; PYHK, 2008, 2013; MALKINA-PYHK, 2013).

Segundo o MRF, os indicadores mostrados na Figura 1 são utilizados para alimentar os submodelos que geram o índice de sustentabilidade. Nesse caso, há três submodelos – financeiro, social e ambiental –, pois os indicadores estão associados a estas dimensões. Assim, o conjunto de Equações (1)-(3) é utilizado para gerar o índice (Equação 4).

$$F^{fin} = f_1^{fin}(AA) \cdot f_2^{fin}(Co) \cdot f_3^{fin}(Lu) \quad (1)$$

$$F^{soc} = f_1^{soc}(Em) \cdot f_2^{soc}(OS) \cdot f_3^{soc}(RS) \quad (2)$$

$$F^{amb} = f_1^{amb}(RN) \cdot f_2^{amb}(Re) \quad (3)$$

$$I = \sqrt[3]{F^{fin} \cdot F^{soc} \cdot F^{amb}} \quad (4)$$

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 submodelos 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, é necessário definir os submodelos utilizados no MRF, ou melhor, definir as funções parciais de resposta.

Antes disso, é imprescindível definir os pesos de cada relação causal do CLD. Entretanto, nesta seção objetivou-se somente propor a abordagem unificada, como uma primeira ideia. Importante salientar que uma pesquisa mais aprofundada precisa ser feita para que se possa definir as funções parciais de resposta e os pesos das relações causais do CLD para uma simulação.

CONCLUSÃO

Sob a ótica reducionista e interdisciplinar pode se considerar que o desenvolvimento sustentável pode facilmente ser alcançado. De alguma forma e de certa maneira, as organizações se envolvem com o pilar social – seja a partir da geração de empregos e renda ou do cumprimento de metas impostas por seus programas de responsabilidade social, econômico, com o pilar econômico. Em decorrência disso, ser mercadologicamente sustentável parece não ser um dos maiores desafios impostos às organizações.

No entanto, para que haja uma mudança de paradigma, se faz necessário um olhar mais atento ao que se propõe enquanto modelo de desenvolvimento sustentável. Este olhar pode ser alcançado a partir de uma abordagem sistêmica, onde o simples enlace do tripé formado pelos pilares econômico, social e ambiental deve ser desmembrado em subgrupos que permitam sua análise, a partir das causas e efeitos das ações tomadas pela entidade, no que tange cada um deles. Entretanto, analisar e entender esses subgrupos constituintes de uma abordagem sistêmica envolve múltiplos desafios já que, de certo modo, aspectos subjetivos e característicos de cada organização, como localidade, entre outros, irão definir a maneira pela qual a abordagem será realizada. De mesmo modo, a abordagem reducionista também se firma revelando a necessidade de se firmar, pelo menos, algum modelo avaliativo como início de uma ação verdadeiramente sustentável.

Com esse entendimento se pode afirmar que o objetivo do presente trabalho foi alcançado. E que o delineamento metodológico foi adequado. Por isso mesmo, acredita-se que a partir da avaliação dos modelos reducionista e sistêmico, como objetivado no presente trabalho, possa haver contribuição para o avanço dos debates para além da ilustração realizada com o presente estudo, utilizando os dados de uma empresa do setor de energia.

Sabendo-se que este estudo se apresenta como inicial, e que durante o processo de condução do mesmo outros caminhos investigativos se apresentaram como possibilidades de pesquisa, sugere-se que o mesmo seja retomado como um ponto de partida para discussões e debates, e retomado para estudos futuros. Sugere-se, especialmente, a aplicação do modelo de abordagem sistêmica em outras organizações.

REFERÊNCIAS

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; Fabrícia Silva da Rosa; Sandra Rolim Ensslin. Evidenciação voluntária das práticas ambientais: um estudo nas grandes empresas brasileiras de papel e celulose. **Produção**, v. 20, n. 10, fev. 2010.

CHANG, D.; LEE, C. K. M.; CHEN, C.-H. Review of life cycle assessment towards sustainable product development. **Journal of Cleaner Production**, v. 83, n. 0, p. 48–60, 2014.

CURI, Denise. **Gestão ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

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

MALHEIROS, Tadeu Fabricio; PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde soc.**, São Paulo, v. 17, n. 1, jan./mar. 2008. doi: doi.org/10.1590/S0104-12902008000100002

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

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

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, p. 150-158, 2013.

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

PEREIRA, Marlos da Silva; SAUER, Leandro; FAGUNDES, Mayra Batista Bitencourt. Mensurando a sustentabilidade ambiental: uma proposta de índice para o Mato Grosso do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 17, n. 2, abr./jun. 2016.

PETROBRAS. **Política de Responsabilidade Social**. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/sociedade-e-meio-ambiente/sociedade/politica-de-responsabilidade-social/>>. Acesso. 23. abril, 2018

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

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

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

SILVA, Sabrina Soares; REIS, Ricardo Pereira; AMÂNCIO, Robson. 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.

TELLES, Camila Duarte et al. Uma proposta para avaliação da sustentabilidade socioambiental utilizando suporte analítico e gráfico. **Prod.**, São Paulo, v. 26, n. 2, abr./jun. 2016.

VARGAS, Sedenir Antonio de; BONZANINI, Osmar Antonio; VARGAS, Alzenir José de. Economia ambiental em projetos sociais e ambientais: evidenciação dos investimentos realizados pela empresa Petrobras no exercício de 2012. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 1, p. 27-38, 2015.

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

Recebido em: 20/07/2018

Aceito em: 19/08/2018