

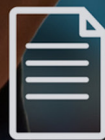
Operations & Production Management



Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2019



Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)

Operations & Production Management

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

O61 Operations & production management [recurso eletrônico] /
Organizador Clayton Robson Moreira da Silva. – Ponta Grossa
(PR): Atena Editora, 2019.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-224-1

DOI 10.22533/at.ed.241192903

1. Administração – Estudo e ensino. 2. Administração – Pesquisa
– Brasil. I. Silva, Clayton Robson Moreira da.

CDD 658.00711

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Operations & Production Management*”, publicada pela Atena Editora, compreende um conjunto de dezesseis capítulos que abordam diversas temáticas inerentes ao campo da Administração, de forma mais específica, estudos sobre Administração de Produção e Operações.

Dessa forma, esta obra é dedicada àqueles que desejam ampliar seus conhecimentos e percepções sobre a Administração de Produção e Operações, por meio de um arcabouço teórico construído por uma série de artigos desenvolvidos por pesquisadores renomados e com sólida trajetória na área. Ainda, ressalta-se que este livro agrega ao campo da Administração de Produção e Operações à medida em que reúne um material rico e diversificado, proporcionando a ampliação do debate sobre os temas e conduzindo gestores, empreendedores, técnicos e pesquisadores ao delineamento de novas estratégias de gestão de operações e produção. A seguir, apresento os estudos que compõem os capítulos desta obra, juntamente com seus respectivos objetivos.

O primeiro capítulo é intitulado “Análise de Modelo de Gestão de Estoque de Produtos Acabados: um estudo de caso em uma empresa petrolífera” e objetivou estudar como as empresas administram os seus estoques de produtos acabados, atendendo de forma satisfatória seus clientes, reduzindo custos e trazendo retorno financeiro para investidores. O segundo capítulo tem como título “Análise do Controle de Estoque: estudo em uma Escola Estadual de Educação Profissional” e objetivou analisar o controle de estoque de uma escola estadual de educação profissional, aplicando métodos de controle da iniciativa privada. O terceiro capítulo, intitulado “Localização de um Centro de Distribuição: um estudo sobre a melhor localização geográfica de acordo com o método do centro de gravidade”, teve como objetivo sugerir uma localização geográfica para a instalação de um centro de distribuição de produto químico ensacado, baseado no método do centro de gravidade.

O quarto capítulo, intitulado “Percepção da Qualidade em Serviços: associação com o Modelo de Excelência em Gestão - MEG”, objetivou analisar a qualidade dos serviços prestados por uma rede de correspondência bancária através da percepção de seus colaboradores, à luz do Modelo de Excelência da Gestão (MEG). O quinto capítulo é intitulado “Análise da Teoria *Net Zero Energy Building* Aplicada no Brasil” e buscou analisar a implantação de técnicas de redução das necessidades energéticas de edifícios, otimizando o uso da energia e a utilização de tecnologias de energia renovável. O sexto capítulo tem como título “Higiene e Segurança no Trabalho: análise das práticas de “ARH Sustentável” nas instituições bancárias” e analisou as ações de Higiene e Segurança do Trabalho desenvolvidas por instituições financeiras na Paraíba, à luz das ações de recursos humanos sustentáveis.

O sétimo capítulo é intitulado “Estudo Comparativo de Características do Sabão Ecológico” e objetivou analisar os benefícios e possíveis riscos da produção artesanal do sabão ecológico, bem como na utilização dos mesmos, visto a falta de padronização nesse processo. O oitavo capítulo tem como título “Análise da Utilização

de Indicadores-Chave de Desempenho à Luz do *Balanced Scorecard*: um estudo de caso em uma empresa do setor de telecomunicações” e analisou os indicadores-chave de desempenho utilizados pelos gestores de uma empresa de telecomunicações localizada na cidade do Rio de Janeiro, à luz da ferramenta de gestão *Balanced Scorecard*. O nono capítulo, intitulado “Gerenciamento de Riscos Aplicado à Gestão de Projetos Públicos”, objetivou identificar e analisar os fatores de risco que poderiam impactar na consecução do “Projeto Básico e Executivo”, utilizando a matriz de probabilidade e impacto.

O décimo capítulo é intitulado “Estratégia, Internacionalização e Inovação como Diferencial Competitivo: parceria dos centros de pesquisa, universidades e empresas brasileiras” e objetivou discutir aspectos relacionados à estratégia, internacionalização e inovação como diferencial competitivo. O décimo primeiro capítulo tem como título “O Impacto da Internacionalização sobre os Sistemas de Controle Gerencial de Empresas do Setor Industrial do Rio de Janeiro” e trata do impacto da internacionalização sobre os sistemas de controle gerencial de empresas do setor industrial do Rio de Janeiro. O décimo segundo capítulo, intitulado “Educação Corporativa: conexão entre aprendizagem e competitividade”, teve como objetivo proporcionar uma visão geral sobre o tema educação corporativa como modelo de gestão do conhecimento, bem como demonstrar como ela se dá no âmbito organizacional e definir a sua importância para a competitividade das empresas.

O décimo terceiro capítulo tem como título “A Ética na Gestão Organizacional e nos Processos de Tomadas de Decisões” e discute o papel da ética como um mecanismo de suporte na tomada de decisão nas organizações. O décimo quarto capítulo é intitulado “Ações para Motivar Servidores Públicos: um estudo de caso em uma unidade de uma autarquia federal de ensino” e objetivou analisar a motivação dos servidores públicos federais da educação por meio de um estudo de caso. O décimo quinto capítulo, intitulado “Relações de Poder em Organização Militar: um estudo de caso”, buscou analisar as relações de poder numa Organização Militar sob a ótica do poder de recompensa, poder coercitivo, poder legítimo, poder de referência, poder de especialista e do poder de informação. O décimo sexto capítulo tem como título “Sustentabilidade e Abordagem Sistêmica: reconsiderando o *Triple Bottom Line*” e objetivou chamar a atenção para as falhas do *Triple Bottom Line* e propor uma alternativa mais bem fundamentada na relação sistêmica e hierárquica entre essas três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental).

Assim, agradecemos aos autores pelo empenho e dedicação que possibilitaram a construção dessa obra de excelência, e esperamos que este livro possa contribuir para a discussão e consolidação de temas relevantes para a área da Administração de Produção e Operações, levando pesquisadores, docentes, gestores, analistas, técnicos, consultores e estudantes à reflexão sobre os assuntos aqui abordados.

Clayton Robson Moreira da Silva
(Organizador)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA PETROLÍFERA	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.2411929031	
CAPÍTULO 2	19
ANÁLISE DO CONTROLE DE ESTOQUE: ESTUDO EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
Ana Sara Leite Santos Silvando Carmo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2411929032	
CAPÍTULO 3	43
LOCALIZAÇÃO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO: UM ESTUDO SOBRE A MELHOR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE ACORDO COM O MÉTODO DO CENTRO DE GRAVIDADE	
Frederico Sameiro Ferreira Fábio Braun Silva Marcelo Silva Alves Thiene Diniz Braun Silva Celso Luiz Moreira Pieroni Luiz da Costa Laurencel	
DOI 10.22533/at.ed.2411929033	
CAPÍTULO 4	59
PERCEPÇÃO DA QUALIDADE EM SERVIÇOS: ASSOCIAÇÃO COM O MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO- MEG	
Amanda Raquel de França Filgueiras D`Amorim Alessandro Pinon Leitão Danielle Fernandes Rodrigues, Adriana Costa Cavalcante Odaelson Antônio Clementino Da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2411929034	
CAPÍTULO 5	79
ANÁLISE DA TEORIA NET ZERO ENERGY BUILDING APLICADA NO BRASIL	
Natâny Margraf Fernandes Assed Naked Haddad	
DOI 10.22533/at.ed.2411929035	
CAPÍTULO 6	92
HIGIENE E SEGURANÇA NO TRABALHO: ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE “ARH SUSTENTÁVEL” NAS INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS	
Amanda Raquel de França Filgueiras D`Amorim Danielle Fernandes Rodrigues Angélica Carina De Andrade Farias Lima Ana Caroline Salviano Ramos Odaelson Antonio Clementino Da Silva Adriana Costa Cavalcante Luciene Laranjeira Diniz	
DOI 10.22533/at.ed.2411929036	

CAPÍTULO 7	103
ESTUDO COMPARATIVO DE CARACTERÍSTICAS DO SABÃO ECOLÓGICO	
Joelma Candeia Araújo Juliana Goltara Pessôa Mayana Ribeiro de Lima Uara Sarmenghi Cabral	
DOI 10.22533/at.ed.2411929037	
CAPÍTULO 8	119
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES-CHAVE DE DESEMPENHO À LUZ DO BALANCED SCORECARD: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES	
Taiane da Silva Valdevino Geane Campos de Almeida Rubens Aguiar Walker Marcos dos Santos Ruben Huamanchumo Gutierrez	
DOI 10.22533/at.ed.2411929038	
CAPÍTULO 9	135
GERENCIAMENTO DE RISCOS APLICADO À GESTÃO DE PROJETOS PÚBLICOS	
Flávio Luis Braga Junior Danielle Meireles de Oliveira Sidnea Eliane Campos Ribeiro Camila Gonçalves Alves Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.2411929039	
CAPÍTULO 10	153
ESTRATÉGIA, INTERNACIONALIZAÇÃO E INOVAÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO: PARCERIA DOS CENTROS DE PESQUISA, UNIVERSIDADES E EMPRESAS BRASILEIRAS	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.24119290310	
CAPÍTULO 11	166
O IMPACTO DA INTERNACIONALIZAÇÃO SOBRE OS SISTEMAS DE CONTROLE GERENCIAL DE EMPRESAS DO SETOR INDUSTRIAL DO RIO DE JANEIRO	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.24119290311	
CAPÍTULO 12	181
EDUCAÇÃO CORPORATIVA: CONEXÃO ENTRE APRENDIZAGEM E COMPETITIVIDADE	
Luiz Henrique Gomes Saraiva Sálvio De Macedo Silva	
DOI 10.22533/at.ed.24119290312	
CAPÍTULO 13	198
A ÉTICA NA GESTÃO ORGANIZACIONAL E NOS PROCESSOS DE TOMADAS DE DECISÕES	
Filipe de Castro Quelhas	
DOI 10.22533/at.ed.24119290313	

CAPÍTULO 14	211
AÇÕES PARA MOTIVAR SERVIDORES PÚBLICOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE DE UMA AUTARQUIA FEDERAL DE ENSINO	
Adriano Pereira Grandal Coelho Stella Regina Reis da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.24119290314	
CAPÍTULO 15	226
RELAÇÕES DE PODER EM ORGANIZAÇÃO MILITAR: UM ESTUDO DE CASO	
Romero de Albuquerque Maranhão Norberto Stori	
DOI 10.22533/at.ed.24119290315	
CAPÍTULO 16	234
SUSTENTABILIDADE E ABORDAGEM SISTÊMICA: RECONSIDERANDO O TRIPLE BOTTOM LINE	
Marcos Henrique Godoi Jessé Morais Pacheco	
DOI 10.22533/at.ed.24119290316	
SOBRE O ORGANIZADOR	252

SUSTENTABILIDADE E ABORDAGEM SISTÊMICA: RECONSIDERANDO O TRIPLE BOTTOM LINE

Marcos Henrique Godoi

Doutorando em Desenvolvimento Econômico pela
Universidade Estadual de Campinas.
Campinas – SP.

Jessé Morais Pacheco

Mestre em Economia pela Universidade Federal
de Uberlândia.
Uberlândia – MG.

RESUMO: O conceito de *Triple Bottom Line* (TBL) foi introduzido por John Elkington para tornar a responsabilidade social e ambiental operacionalizáveis dentro da firma a partir das dimensões econômica, social e ambiental. Por ser de fácil entendimento, o TBL popularizou-se no âmbito acadêmico e além, demonstrando grande relevância no desenvolvimento de práticas para a sustentabilidade empresarial. Há, no entanto, sérios problemas com este conceito, derivados fundamentalmente do fato de que ele não é uma representação adequada da realidade. Este artigo tem como objetivo chamar a atenção para as falhas do TBL e propor uma alternativa mais bem fundamentada na relação sistêmica e hierárquica entre essas três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental). Adicionalmente são apresentados alguns apontamentos de como esta abordagem alternativa do TBL pode ser operacionalizada.

PALAVRAS-CHAVE: *Triple Bottom Line*, Complexidade, Sustentabilidade

ABSTRACT: The concept of a Triple Bottom Line (TBL) for firms was introduced by John Elkington, with the goal of making social and environmental responsibility an effective issue for those firms, treating the problem as a three-folded one, with economic, social and environmental dimensions. As it was an easy concept to understand, TBL became very popular and relevant for corporate sustainability policies. TBL has, though, some serious problems, most importantly in its representation of reality. This paper has as its goal to explicit TBL weaknesses and to propose an alternative form of it, grounded on the hierarchical structures of complex systems theory. Additionally, we will try to point some first steps to make this alternative approach to TBL operational.

KEYWORDS: Triple Bottom Line, Complexity, Sustainability

1 | INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com o chamado desenvolvimento sustentável vem sendo desencadeada pelos impactos negativos da atividade econômica sobre o meio ambiente.

Se antes da Segunda Guerra Mundial o esgotamento de recursos naturais e a degradação ambiental ocorriam de forma localizada, o desenvolvimento das forças produtivas no pós-guerra atingiu uma escala suficiente para afetar todo o planeta, levando alguns autores a considerar os chamados *Golden Years* como o período de “Grande Aceleração”, no sentido de que houve um aumento exponencial da pressão das atividades econômicas sobre a estabilidade dos ecossistemas (ANDRADE et al., 2012).

O conceito de *Triple Bottom Line* (TBL), também conhecido no Brasil como abordagem de pilares, foi introduzido na literatura por John Elkington (1997), em seu livro *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21th Century Business*. Elkington desenvolveu este conceito para tornar os conceitos de responsabilidade social e ambiental operacionalizáveis dentro da firma. Desde então, este conceito tem tido grande importância no desenvolvimento de práticas para o desenvolvimento sustentável (MILNE et al., 2003).

Há, no entanto, sérios problemas com este conceito, derivados fundamentalmente do fato de que este não é uma representação adequada da realidade. Neste trabalho, buscar-se-á mostrar as falhas do TBL e propor uma alternativa mais bem fundamentada na relação sistêmica e hierárquica entre essas três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental). Isto será feito em 5 seções, afora esta introdutória: na primeira, busca-se descrever o que é o TBL; na segunda, busca-se construir uma representação sistêmica da sociedade e de seu metabolismo; na terceira, esta representação é confrontada com o TBL, para mostrar como este pode ser reinterpretado a luz desta; na quarta, indica-se alguns procedimentos metodológicos para a operacionalização do TBL neste novo *framework* analítico; por fim, uma última seção à guisa de considerações finais.

2 | AS ORGANIZAÇÕES E O *TRIPLE BOTTOM LINE*

O conceito de desenvolvimento sustentável se consolida com a publicação do relatório, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMD), da Organização das Nações Unidas (ONU), intitulado “Nosso Futuro Comum”. A CMMD era chefiada então por Gro Harlem Brundtland, motivo pelo qual passou a ser conhecido como relatório Brundtland. Neste documento, o desenvolvimento sustentável é definido como “aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas necessidades” (CMMD, 1987, p. 43).

O relatório Brundtland foi uma resposta da ONU à crescente preocupação com os problemas ambientais que já vinham mobilizando a população nos países desenvolvidos e já começavam a se espalhar para os países em desenvolvimento. A mesma mobilização das pessoas em busca de respostas para as questões ambientais

que obrigou os governos a passarem a considerar essas questões também exerceria esse efeito sobre as empresas. A denúncia de que determinada empresa teria práticas excessivamente poluentes levaria a rejeição desta pelos consumidores (pelo menos nos mercados onde houvesse um mínimo de competição).

Dentro deste contexto, Elkington (1997) propôs o TBL. Em sua versão original, o autor explicitava que o primeiro *bottom line* de uma firma era o lucro: afinal, uma firma que não desse lucro não poderia remunerar seus proprietários e fecharia, não podendo realizar mais nada. A partir disso, ele colocava que as empresas que quisessem continuar no mercado no futuro precisariam adicionar a este referencial também os *bottom lines* social e ambiental, ou seriam devoradas pelo ambiente competitivo que se desenhava com consumidores mais bem informados e exigentes (ELKINGTON, 1997).

Elkington (1997) afirma que o principal uso do conceito de TBL seria tornar as firmas capazes de serem auditadas nas três dimensões consideradas. Um consumidor ou investidor potencial poderiam obter informações se a firma é socialmente responsável e ambientalmente sustentável (juntamente com os já tradicionais indicadores preço ou lucro, conforme o caso) antes de comprar ou investir. O comportamento dos agentes informados e conscientes forçaria as firmas a se comprometerem com a melhoria de seu próprio desempenho em cada uma dessas dimensões, e as próprias firmas poderiam utilizar estas ferramentas de “auditoria do desenvolvimento sustentável” para planejarem suas ações para fazer frente a esse desafio.

Ao descrever o conceito de TBL, Elkington (1997) usa como metáfora as placas tectônicas. As três dimensões do desenvolvimento sustentável estariam sobrepostas, conforme pode ser visto na Figura 1:

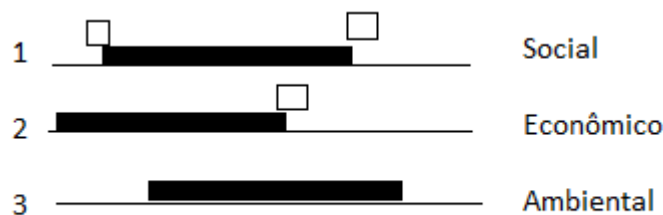


Figura 1 - Dimensões da sustentabilidade como placas tectônicas (ELKINGTON, 1997, p. 74).

Assim, Elkington (1997) defende que o social depende do econômico, e este por sua vez depende do ambiental, o que explica a disposição das “placas” da mais superficial para a mais profunda. De acordo com ele, as três não estão estáveis, mas se deslocam continuamente frente a pressões da sociedade. O deslocamento destas em direções contrárias gera “fissuras”, que levam aos problemas identificados pela sociedade (como se fossem terremotos, dentro da analogia proposta). Essas fissuras são classificadas da seguinte forma: entre o ambiental e o econômico, a ecoeficiência; entre o ambiental e o social, a justiça ambiental; e entre o econômico e o social, a

ética. O grande desafio do desenvolvimento sustentável seria, assim, harmonizar o movimento dessas três dimensões.

Apesar da formulação mais complexa dada por Elkington (1997), a forma como o TBL ficou mais conhecido é representada na Figura 2:

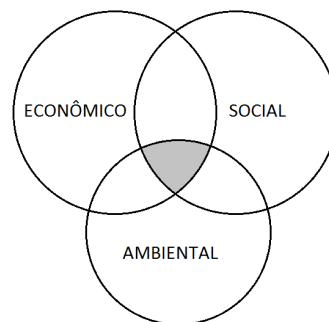


Figura 2 - Diagrama de Venn das dimensões da sustentabilidade (PARKIN et al., 2003, p. 19).

Nessa configuração, as três dimensões são colocadas lado a lado, perdendo-se a ideia de diferentes “profundidades” presente na concepção original de Elkington (1997). Essa versão (ainda) mais simplificada do TBL se difundiu muito, e é a raiz de alguns problemas fundamentais da sustentabilidade.

A disposição em paralelo das dimensões da sustentabilidade leva a ideia de que estas são comensuráveis, ignorando as dificuldades de se “traduzir” o impacto em uma dimensão para outra (MARTINEZ-ALIER, 2002). Além de comensuráveis, tal representação não explicita possíveis conflitos entre as três dimensões, ou seja, traz implícita a noção de substitubilidade entre as três dimensões (MILNE *et. al.* 2003). A noção de substitubilidade entre diferentes dimensões da sustentabilidade está ligada ao que é conhecido como sustentabilidade fraca, e tem como dois pressupostos básicos: a inexistência de limites para o aumento da eficiência no uso dos recursos naturais e a substitubilidade entre trabalho, capital e recursos naturais (ROMEIRO, 2012).

Apesar de tais falhas, o balanço da introdução do conceito de TBL produziu resultados mensuráveis. Lozano (2012) analisou 16 iniciativas corporativas para a sustentabilidade, concluindo que, entre elas, apenas o TBL e mais duas outras contribuíam plenamente para as três dimensões da sustentabilidade. Segundo o autor, o TBL é “uma das poucas iniciativas que integram de uma forma simples e abrangente as dimensões econômica, social e ambiental” (LOZANO, 2012, p. 23).

Não se trata, portanto, de se descartar o TBL como ferramenta para se atingir o desenvolvimento sustentável. Antes, é necessário corrigir problemas completamente sanáveis desta abordagem para que esta reflita mais adequadamente a realidade a que se propõe tratar, permitindo assim a obtenção de resultados ainda melhores. Na próxima seção tratar-se-á da concepção sistêmica da sustentabilidade, sob a ótica do metabolismo social, que traz elementos importantes para se avançar nesta discussão.

3 | CONCEPÇÃO SISTÊMICA DA SUSTENTABILIDADE E A NOÇÃO DE METABOLISMO SOCIAL

Muitas formas de se entender a relação entre as dimensões relevantes do desenvolvimento sustentável já foram propostas, das quais o TBL é uma das mais conhecidas. Porém, para que se possa avançar na compreensão da relação entre essas dimensões, é necessário entender a forma como sistemas complexos se organizam, uma vez que tanto os ecossistemas, que fornecem os recursos, quanto a sociedade, que os utiliza, são sistemas complexos.

Um sistema complexo é um sistema que possua um conjunto de relações grande, aberto e em expansão (GIAMPIETRO, 2003). É também uma estrutura dissipativa que importa energia livre e exporta entropia de forma a se auto-organizar, sendo irreversivelmente ligado ao ambiente que o contém e também a outros sistemas, com os quais este mantém relações. A economia pode ser considerada um sistema complexo por ter as seguintes características: é uma estrutura dissipativa que transforma energia em trabalho e informação em conhecimento, mantendo e expandindo a complexidade organizada do sistema; apresenta algum grau de irreversibilidade estrutural, devendo a inerente natureza hierárquica das conexões entre seus componentes que são formadas em seu desenvolvimento estrutural; o processo evolutivo desses sistemas só pode ser entendido no tempo histórico, com fases de emergência, crescimento, estagnação e transição estrutural (FOSTER, 2005).

A problemática ambiental é intrinsecamente complexa, por estarmos falando da relação entre ecossistemas, inegavelmente estruturas dissipativas, e a sociedade. A atividade econômica está inserida tanto no ecossistema do qual depende quanto no sistema social onde ocorre, tendo como núcleo a ideia de que sistemas complexos existem tanto como sistemas completos quanto como parte de um sistema maior, com o qual interagem e se sobrepõem. Assim, o sistema econômico e o ecossistema coevoluem no tempo. Complexidade, economia ecológica e sustentabilidade fornecem um arcabouço adequado para o estudo das questões ambientais, por ser à análise da coevolução entre as tecnologias físicas, sociais e econômicas subjacentes à criação de riqueza, e também dos processos coevolucionários que levaram ao sistema institucional que privilegia o uso de tecnologias intensivas em carbono e impede a adoção de alternativas de baixo carbono (FOXON et al., 2012).

Para dar um tratamento analítico adequado às questões complexas, uma boa ferramenta é o conceito de metabolismo social. Metabolismo social é definido como a relação entre o uso de recursos naturais e as funções e estruturas sociais. Tanto os ecossistemas, que fornecem os recursos, quanto a sociedade, que utiliza estes recursos, podem ser definidas como sistemas complexos, auto-organizáveis e dissipativos, capazes de estabilizar sua própria identidade reproduzindo um determinado padrão metabólico, por meio de um conjunto de relações entre as partes e o todo que às contém (MADRID et al., 2013). Assim, o conceito de metabolismo social

permite integrar as dimensões econômica, social e ambiental em um mesmo plano de imanência conceitual, ou seja, permite o tratamento simultâneo das três dimensões.

O metabolismo social é derivado de uma concepção sistêmica da relação entre sociedade e meio ambiente. Para que se possa visualizar estas relações é necessário, portanto, uma representação destas relações que reflita os preceitos explicitados acima. Para isso, utilizar-se-á o conceito de holarquia.

Holarquia pode ser definida como uma hierarquia adaptativa de sistemas dissipativos inseridos uns dentro dos outros. Uma holarquia é um sistema hierárquico composto por holons. Um holon é um todo composto de partes menores que ao mesmo tempo é parte de um todo maior (KOESTLER, 1969). Um sistema holárquico é composto por holons, que por sua vez, podem ser entendidos como é um todo composto de partes menores e que ao mesmo tempo é parte de um todo maior. O termo holon mostra o fato de que entidades pertencentes a sistemas dissipativos adaptativos organizados em elementos inseridos um dentro do outro (em níveis hierárquicos diferentes) possuem uma dualidade inerente, como pode ser visto na Figura 3:

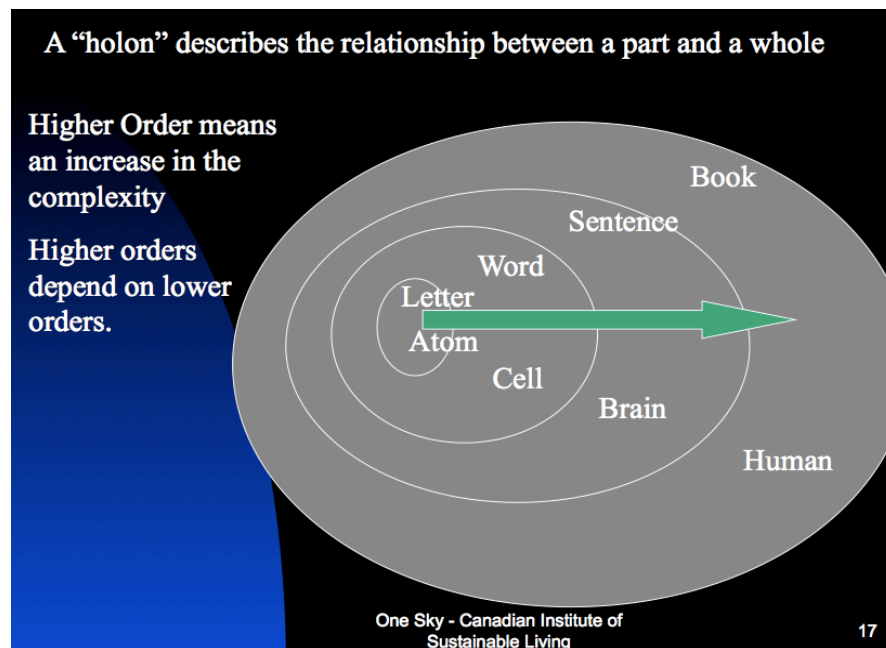


Figura 3 – Exemplos de holarquias (ONE SKY, 2016).

O holon deve ser considerado tanto em termos de sua estrutura no nível local (representando as propriedades emergentes geradas pela organização de seus componentes em níveis inferiores), quanto em sua interação como resto da holarquia, onde os holons desempenham funções que contribuem para outras propriedades emergentes em níveis superiores, funções estas que são úteis ao holon hierarquicamente superior ao qual pertencem. A individualidade de uma holarquia pode ser associada à sua habilidade de gerar e preservar no tempo a validade de um conjunto integrado de identidades viáveis, em escalas diferentes (KOESTLER, 1969). Essa forma de modelar o sistema permite a manutenção da dinâmica complexa, pois, como lembra Bunge (1980), mantém as propriedades dos diferentes níveis separadas,

havendo, pois, emergência sem transcendência e enraizamento sem redução.

Para que se possa tratar analiticamente os diferentes níveis hierárquicos da holarquia, utiliza-se a chamada leitura tríade, introduzida por Salthe (1993), definindo-se três níveis contíguos:

- **Nível focal (n):** Implica a escolha de uma “janela” de espaço-tempo para observação em que os aspectos relevantes de um holon particular (expresso em identidade formal) podem ser definidos e estudados usando-se de um conjunto de variáveis observáveis. A escolha das variáveis capazes de captar as mudanças nos aspectos relevantes dos sistemas deve refletir o objetivo da análise e as características do esquema de mensuração, ou seja, os tipos de detectores disponíveis para gerar os dados e as condições usadas para extrair estes dados do objeto concreto.
- **Nível superior (n+1):** A escolha da identidade formal do nível focal de um sistema é baseada na suposição de que as mudanças de características do nível superior são tão lentas que podem ser negligenciadas. O nível superior é tomado como um conjunto de restrições exógenas impostas ao nível focal.
- **Nível inferior (n-1):** Os diferenciais de ritmo entre os processos de diferentes níveis implica a irrelevância da dinâmica dos componentes do nível inferior e de seus determinantes em relação aos determinantes do comportamento do nível focal. Os elementos do nível inferior são tratados em termos estatísticos, com a média das observações reduzindo a variabilidade destas a ruído. A identidade do nível inferior é tratada no nível focal apenas como um conjunto de condições iniciais relevantes para o resultado da dinâmica do nível focal.

Adicionalmente, os níveis superiores e inferiores podem ser decompostos em mais níveis, mantendo as características descritas acima.

A partir do que foi apresentado passa a ser possível a descrição das dimensões da sustentabilidade dentro do marco teórico da teoria de sistemas complexos. O estudo dessas estruturas complexas e auto-organizáveis se baseia muito no trabalho do biólogo teórico Robert Rosen, que fez avanços consideráveis na modelagem de organismos por meio de teoria de sistemas. Segundo Rosen (2012), há que se fazer a distinção entre sistemas naturais e sistemas formais, conforme pode ser visualizado na Figura 4: os sistemas naturais são essencialmente conjuntos de qualidades interligadas, codificadas pela forma como estes são percebidos pelas pessoas, sendo, portanto, impossíveis de serem definidos de forma completa, pois sempre há algo que escapa a percepção; já os sistemas formais são criações da mente humana, não havendo nenhuma propriedade nestes que já não esteja contida em sua definição. O grande desafio seria ligar a experiência a teoria. Ou seja, Rosen (2012) propõe traduzir sistemas naturais em sistemas formais de forma consistente.

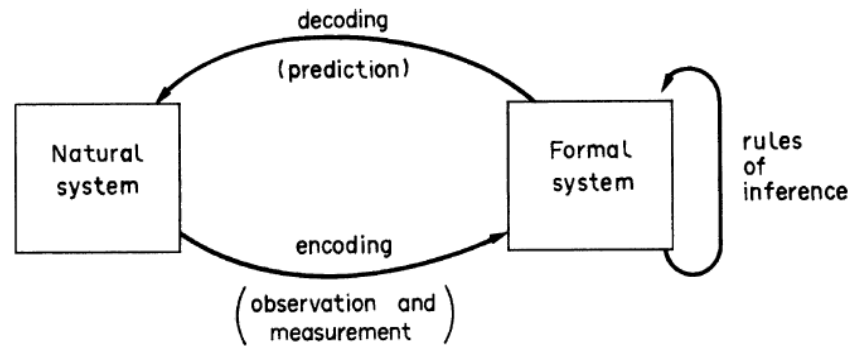


Figura 4 - Ligação entre experiência e teoria no bojo da teoria de sistemas complexos (ROSEN, 2012, p. 72).

A separação feita por Rosen (2012) entre o objeto e sua representação (sistemas naturais x formais) é outro ponto fundamental para a compreensão da sustentabilidade como questão complexa. Não apenas os sistemas são estruturados como holarquias, como também qualquer representação não é capaz de abarcar todos os aspectos dos sistemas naturais. Para lidar com essa complexidade irreduzível, é necessário definir precisamente a identidade do sistema a ser representada.

A identidade do sistema pode ser definida como um conjunto de qualidades relevantes que tornam possível para um observador perceber o sistema sob observação como uma entidade individual, distinta do contexto e de outros sistemas como os quais interage. A identidade pode ser distinguida em definições semânticas ou formais. A primeira se refere aos conjuntos de qualidades associadas com observações diretas do sistema, sendo, portanto, aberta a novas percepções sobre o sistema. Uma identidade semântica se torna formal ao eleger um conjunto finito de variáveis que serão usadas para descrever mudanças no estado do sistema (GIAMPIETRO, 2003). O estado do sistema pode ser definido como a informação disponível que deve ser quantificada nas variáveis escolhidas de forma a possibilitar alguma previsão acerca do sistema considerado. É preciso ressaltar que, nessa definição, o estado de um sistema natural não faz sentido quando isolada de seu sistema formal específico (Rosen, 2012).

A identidade semântica de um sistema pode, portanto, variar de acordo com o observador, o que torna impossível eleger uma única representação deste como correta. A análise de diferentes representações de um mesmo sistema pode levar a conclusões contraditórias. Assim, ao tratar de problemas complexos, como o desenvolvimento sustentável, é necessário usar métodos semanticamente abertos, ou seja, que permitam a adoção de múltiplas perspectivas, nas quais os valores dos *stakeholders* em cada dimensão e escala considerada sejam explicitados nos objetivos da análise (GIAMPIETRO, 2003). Estas perspectivas se dão por meio de representações não equivalentes do sistema em diferentes escalas (MADRID & CABELLO, 2011).

As diferentes escalas são representadas nos diferentes níveis da holarquia. As representações não equivalentes, por sua vez, são segmentos da realidade delimitados

por relações de interesse (KAMPIS, 1991). A partir dessa noção, podemos introduzir o conceito de domínios descritivos, que são os aspectos escolhidos pelo analista para representar um sistema complexo. O domínio descritivo é uma parte da realidade que foi separada do resto com base em uma escolha pré-analítica de como descrever o sistema em relação aos objetivos buscados pela análise (GIAMPIETRO, 2003). Ou seja, sistemas complexos não podem ser reduzidos à uma única representação correta, sendo necessário atentar para as diferentes dinâmicas presentes tanto em representações não equivalentes de um mesmo fenômeno quanto em suas diferentes escalas.

O tratamento analítico adequado à um problema tão complexo como o desenvolvimento sustentável deve, portanto, contemplar todas as questões mencionadas nessa seção, tais como a adoção de uma perspectiva holárquica. Na seção seguinte, avaliar-se-á o TBL a luz destas contribuições da teoria de sistemas complexos e propor-se-á uma nova formulação deste, que contemple essa complexidade.

4 | TRIPLE BOTTOM LINE À LUZ DA TEORIA DE SISTEMAS COMPLEXOS

Uma vez apresentados as características mais relevantes para a análise da teoria de sistemas complexos, algumas considerações podem ser tecidas. A mera sobreposição das dimensões da sustentabilidade não é suficiente para estabelecer uma holarquia; ao mesmo tempo, a sobreposição destas torna implícita a comensurabilidade entre essas dimensões, não abrindo espaço para a construção de descrições não equivalentes dos sistemas. Não há, de fato, maiores preocupações de se representar o desenvolvimento sustentável como uma questão sistêmica no TBL.

A forma mais difundida da representação do TBL da sustentabilidade (Figura 2) e mesmo a versão original (Figura 1) são basicamente analogias: são apenas formas de se entender o problema, não guardando relação direta com a forma em que as relações entre as dimensões econômica, social e ambiental estão estruturadas.

Para tornar este ponto mais claro, é necessário resgatar algumas outras contribuições da teoria de sistemas. Bertalanffy (2008), um dos fundadores da teoria de sistemas, já distinguia três níveis da descrição de um fenômeno, quais sejam: a analogia, na qual são consideradas similaridades superficiais que não correspondem às causas nem à dinâmica do sistema; a homologia, na qual as causas são diferentes, mas a dinâmica efetivamente corresponde, permitindo a formulação de modelos conceituais; e a explicação, na qual se descreve as causas e a dinâmica específicas daquele fenômeno, possibilitando a formulação de modelos quantitativos. O que TBL propõe, quando analisado nesses termos, é apenas uma analogia do que é o desenvolvimento sustentável: não é o tectonismo a causa dos problemas na relação entre as dimensões econômica, social e ambiental, nem a dinâmica desse fenômeno

corresponde ao movimento de placas sobrepostas. Torna-se necessário, portanto, avançar na representação do desenvolvimento sustentável para que esta possa ser ao menos uma homologia, aproximando-se de uma explicação.

Para tal, é necessário trabalhar com o conceito de metabolismo social. O desenvolvimento sustentável é o resultado da interação (metabolismo) saudável entre os diferentes níveis hierárquicos do “organismo” considerado. Utilizando da leitura tríade, pode-se afirmar que a sociedade é o nível focal, sendo a economia um de seus subsistemas e os ecossistemas são o ambiente na qual este “organismo” está inserido, como visto na Figura 5.

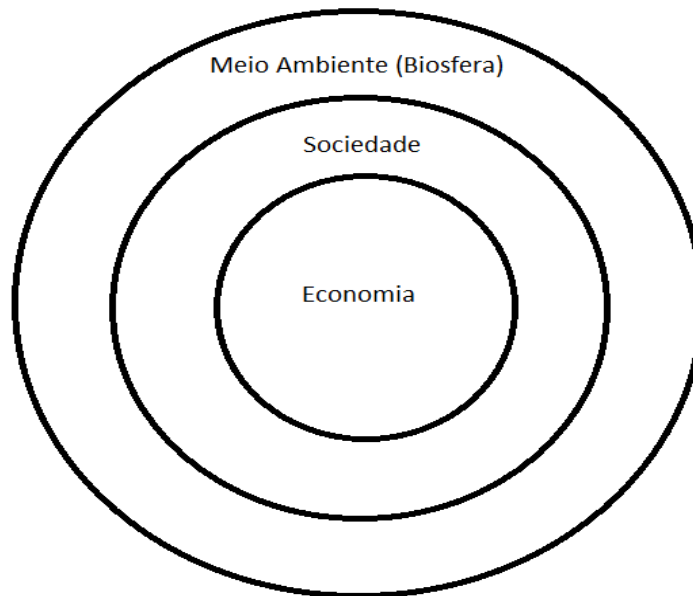


Figura 5 - Holarquia do Desenvolvimento Sustentável (Elaboração própria).

Nessa formulação, a homologia estabelecida é entre a sociedade e o organismo, sendo a economia um órgão deste organismo, que age de forma homóloga aos sistemas digestivo e circulatório de um ser vivo. A homologia entre sociedade e organismo se deve ao fato de os dois serem estruturas dissipativas, como foi explicado na seção anterior. A homologia entre economia e o sistema digestivo e circulatório ocorre nas duas funções principais da economia: produção e circulação de riqueza. Isso se deve ao fato de que a atividade econômica consiste em se apropriar de matéria e energia de baixa entropia disponíveis na natureza para produzir objetos úteis. Uma vez esgotada sua utilidade, esses objetos retornam ao meio ambiente na forma de dejetos de alta entropia (sendo estes dejetos poluição, que se acumulam no meio ambiente quando superam a capacidade de absorção deste), de modo que o crescimento da economia está fundamentalmente relacionado à degradação do meio ambiente (GEORGESCU-ROEGEN, 1971). O subsistema econômico “digere” a matéria e energia vindas do ambiente e “alimenta” a sociedade com bens e serviços que são distribuídos entre as pessoas de acordo com critérios institucionais mais amplos. Na sociedade moderna, a primazia do mercado na distribuição da produção faz com que a circulação da riqueza

esteja subsumida a esfera econômica. Embora essa subsunção não seja total, uma vez que existem outros mecanismos de distribuição de renda extra mercado, ela será útil nesse trabalho por auxiliar na construção de uma definição mais robusta da identidade do subsistema econômico.

Embora haja uma tendência recente que afirma não ser possível separar o social do econômico, tratando essas questões simultaneamente por meio do conceito de socioeconômico, é preciso entender que, como aventado acima, diferentes construções analíticas irão levar a diferentes conclusões, sendo esse o conteúdo central do conceito de descrições não-equivalentes. Neste trabalho, tratar-se-á o econômico como um subsistema do social para que se possa construir o sistema de forma adequada aos objetivos de análise: o nível focal é a sociedade, que representa a totalidade que mais nos interessa na análise, abastecida daquilo que precisa para sobreviver por seu subsistema econômico, da mesma forma como o corpo é abastecido por seus sistemas digestivo e circulatório. O tratamento conjunto das dimensões social e econômica impediria a construção da homologia entre sociedade e organismo proposta nos termos em que essa se apresenta aqui. Trabalhos relacionando as relações econômicas e outras relações sociais, mesmo amorosas, remontam a pelo menos aos trabalhos dos antropólogos que estudaram as relações de troca em diferentes sociedades já na primeira metade do século XX (MAUSS, 1966; POLANYI, 2000). A existência de trabalhos desse tipo não invalida a construção de análises de diferentes tipos tanto quanto este trabalho não os invalida. Da mesma forma, os sistemas digestivo e circulatório de um organismo não podem viver sem o todo que os contém, nem o organismo pode viver sem estes sistemas. Porém, para efeitos de análise, não há problemas em fazer esta distinção.

Para que o metabolismo desta holarquia possa ser considerado “saudável”, é necessário que a interação simultânea dos processos ocorrendo nos níveis inferiores, superiores e focais gerem um *lock-in*, ou seja, um mecanismo de auto-correlação entre as dinâmicas operando em paralelo sobre níveis hierárquicos diferentes, o que garante a estabilidade frente a perturbações tanto externas (do nível superior) quanto internas (do nível inferior). Isto exige das holarquias a capacidade de gerar padrões integrados robustos em diferentes escalas, ou seja, garantir a validade de um conjunto coordenado de identidades em diferentes níveis. Os vários padrões observados nos diferentes níveis devem ser estáveis o suficiente para garantir a coerência entre as diferentes descrições não equivalentes do sistema no nível focal (GIAMPIETRO, 2003).

Assim, só é possível verificar se o desenvolvimento é o ou não sustentável ao se analisar as três dimensões simultaneamente. A sustentabilidade não pode ser verificada em nenhuma parte isolada do sistema, mas apenas quando considerada a dinâmica do todo. Por isso, a sustentabilidade pode ser considerada uma propriedade emergente deste sistema. A emergência é verificada quando é designada uma nova classe de funções relativas (que indicam um melhor desempenho de um holon no nível focal) à uma classe já estabelecida de estruturas organizadas ou ao usar uma nova

classe de estruturas organizadas a uma classe já estabelecida de funções relativas. A emergência requer o uso em paralelo de (ao menos) dois domínios descritivos não-equivalentes para modelar apropriadamente o fenômeno (ROSEN, 2012).

Aqui, é preciso ressaltar que o uso da estrutura holárquica não é suficiente para uma análise sistêmica. A construção das identidades não-equivalentes também é condição necessária para a emergência de novas funções em um sistema. Neste caso, cada nível hierárquico também possui um domínio descritivo diferente. Isso ocorre porque as três dimensões não são comensuráveis: não é possível medir o desempenho da sociedade usando a mesma medida que se usa para medir o desempenho da economia ou dos ecossistemas.

As características de um determinado conjunto de relações de qualidades de um sistema, em adição à habilidade de expressar uma propriedade emergente em um dado contexto associativo, se relacionam às possibilidades concretas de desempenhar uma determinada função. Contexto associativo pode ser entendido como a holarquia na qual o nível focal do sistema está inserido. Não há estruturas organizadas de sistemas dissipativos concretos capazes de desempenhar suas funções (ou seja, manter sua individualidade, sua existência enquanto sistema particular distinto do ambiente) sem as condições favoráveis exigidas por seu contexto associativo (KOESTLER, 1969). O ambiente deve ser fonte e destino dos *inputs* e dos *outputs* necessários (inevitáveis). O ambiente admissível deve, por definição, ser capaz de fornecer as condições favoráveis exigidas pelo contexto associativo do conjunto de relações de qualidades do sistema (ROSEN, 2012).

Ou seja, o sistema formado pela holarquia sociedade-economia, para ser sustentável, depende de um ambiente que possa admitir o desempenho de suas funções. O desenvolvimento sustentável passa necessariamente, portanto, pela integração das funções dos três níveis hierárquicos descritos de forma não-equivalente para que possa emergir.

5 | OPERACIONALIZANDO O *TRIPLE BOTTOM LINE* SISTÊMICO

Uma vez feito o avanço da analogia para a homologia (modelo conceitual), é possível agora pensar nos primeiros passos necessários para uma explicação efetiva, com instrumentos quantitativos capazes de tornar operacional nova formulação do TBL.

No nível da organização, é interessante resgatar as contribuições de Terra & Passador (2016), que trataram da dinâmica da coevolução entre a organização e o ambiente na qual essa se insere. Os autores consideram a firma como um sistema sócio-tecnológico, baseado em uma relação simbiótica (uma relação na qual as duas partes se beneficiam) entre subsistemas, ou seja, a organização emerge da relação complexa com o ambiente no qual essa se insere. Dessa forma, a estratégia de uma

firma partiria da forma como o sistema social se organiza, visando, para enfrentar a incerteza fundamental quanto ao futuro, tornar este sistema social mais propício à sua própria sobrevivência¹. A operacionalização do TBL sistêmico proposta aqui segue estas mesmas premissas, embora os arcabouços teóricos utilizados nesses trabalhos não sejam perfeitamente coincidentes.

O objetivo da obra seminal de Elkington (1997), que introduz o TBL na literatura, é tornar possível uma auditoria das três dimensões da sustentabilidade dentro das corporações. Apesar do escopo de tal tarefa ser demasiadamente amplo para este artigo, esboçar-se-á algumas possíveis direções para uma proposta desse tipo. Antes, porém, é importante destacar alguns problemas implícitos na abordagem do TBL tradicional: incomensurabilidade social, incomensurabilidade técnica e incerteza do comportamento das identidades.

A análise do desempenho da organização nas três dimensões do desenvolvimento sustentável exige a consideração de diferentes *stakeholders* com diferentes objetivos (e mensurados em diferentes unidades de medida) para cada uma, uma vez que se trata de identidades não equivalentes. Isso implica a existência de incomensurabilidade social: a multiplicidade de valores e pontos de vista legítimos na sociedade torna impossível decidir de forma (racionalmente) substantiva um conjunto de valores de um grupo social como superior (ou inferior) ao conjunto de valores de outro grupo (MUNDA, 2004). Assim, o conceito de desenvolvimento sustentável traz implícita a existência de conflitos entre esses diferentes atores e estratégias (GIAMPIETRO, 2003).

O uso de identidades não equivalentes leva também a incomensurabilidade técnica, além da social: devido a impossibilidade de representar múltiplas identidades em um único modelo, é impossível reduzir de forma (racionalmente) substantiva a descrição de um sistema a partir de um nível (hierárquico) particular de análise ou de uma disciplina para outra (MUNDA, 2004).

A isso soma-se um terceiro problema: a existência de incerteza fundamental no comportamento integrado das diferentes identidades. Não há como se prever com certeza como sistemas complexos irão se comportar, devido a dois tipos fundamentais de incerteza (KNIGHT, 1964; ROSEN, 2012):

- **Incerteza por indeterminação:** Há um conhecimento confiável dos possíveis resultados e de sua relevância, mas não é possível prever, com

¹ Cabe a ressalva que, embora no longo prazo essa realmente seja a melhor estratégia para um organismo, não necessariamente a estratégia adotada será a ideal. Como lembra Bunge (1980), acreditar que o organismo adotará esta estratégia como se fosse um ente consciente é um resquício de finalismo na biologia (aqui transposto para as ciências sociais aplicadas). Frente a um ambiente muito instável, a melhor estratégia é investir na flexibilidade para enfrentar a mudança muito rápida do ambiente, e não investir na estabilidade desse. Devido a isso, é possível afirmar que existe um *trade-off* entre eficiência e adaptabilidade (GIAMPIETRO, 2003). Essa tendência a estratégias de maior flexibilidade pode ser notada na história da evolução das empresas pela adoção das estratégias baseadas nas *core competences* (PRAHALAD & HAMEL, 2006). Para ver como a maior instabilidade do sistema pode levar a mudanças na organização das firmas que não necessariamente serão boas nem para a empresa nem para o ambiente que a contém no longo prazo ver Ho (2009).

a devida precisão, o movimento do sistema com o conjunto de informações disponíveis. Indeterminação é inescapável ao lidar com a reflexividade do comportamento humano. A relevância simultânea de características dos elementos operando em diferentes escalas e a não-linearidade (*feedbacks* presentes entre diferentes níveis hierárquicos) faz com que os erros esperados na previsão dos resultados podem aumentar desproporcionalmente às variações medidas pelas variáveis relevantes. Incerteza por indeterminação implica problemas que são classificáveis (há categorias válidas para a estruturação do problema), mas não totalmente mensuráveis e previsíveis.

- **Incerteza por ignorância:** Não é possível prever qual será o conjunto de atributos (identidade) que será relevante para uma sólida estruturação do problema. Ignorância implica consciência de que o conjunto de informações usado para representar o problema é finito e limitado, enquanto o conjunto de informações necessário para captar o comportamento relevante do sistema é aberto e em expansão e de que os modelos baseados em experiências prévias não contêm todas os aspectos relevantes para o sistema. Sistemas que apresentam propriedades emergentes se caracterizam pela incerteza por ignorância.

A conjunção dessas três questões leva a grandes dificuldades de se executar a análise do desempenho de forma integrada. Elkington (1997) propõe uma série de indicadores para se proceder a auditoria da sustentabilidade em uma organização, entre eles: lucro (para a dimensão econômica); indicadores de sustentabilidade, com ênfase na valoração do capital natural (para a dimensão ambiental); Índice de Desenvolvimento Humano e métodos de valoração monetária do bem-estar, como o *Index of Sustainable Economic Welfare* (ISEW²) (para a dimensão social). Mas a consideração isolada de cada um desses indicadores não permite escapar dos problemas descritos acima. Torna-se necessário um *framework* adequado para trabalhar com diferentes indicadores em um mesmo espaço de análise, de forma integrada, sem reduzir uma dimensão à outra.

Para isso, propor-se-á aqui a combinação da análise integrada, descrita acima, com métodos de análise multicritério. Tais métodos representam abordagens formais que buscam explicitar os múltiplos objetivos envolvidos com a tomada de uma decisão, seja por parte de uma pessoa ou de um grupo. É especialmente útil quando há conflitos entre os objetivos de um mesmo *stakeholder* ou entre diferentes *stakeholders*. Na análise multicritério não há uma solução correta ou ótima para o problema: antes, esse método busca integrar a mensuração dos objetivos aos valores dos *stakeholders*, de forma a tornar explícita as subjetividades envolvidas, de forma a poder gerenciá-las em busca de uma solução satisfatória (BELTON & STEWART, 2002).

2 Posteriormente à publicação do livro de Elkington (1997) esse indicador foi reformulado como *Genuine Progress Index* (GPI). Apesar de elencado como indicador social, este índice valora monetariamente as dimensões econômica, ambiental e social, reduzindo-as à uma mesma medida (GODOI & ANDRADE, 2013).

Em uma análise multicritério, é necessário identificar os objetivos dos diferentes grupos de *stakeholders*. Os objetivos explicitam os valores pessoais dos *stakeholders* de maneira formal, servindo como fundamento para modelagens quantitativas que contemplem a articulação qualitativa dos valores dos agentes. Um objetivo é caracterizado por três aspectos: um contexto decisório, ou seja, o problema a ser resolvido; um objeto, ou seja, as formas possíveis de resolver o problema; e a direção da preferência, ou seja, a hierarquia das opções preferidas. Os objetivos devem partir dos *stakeholders*, contando com um facilitador que tenha conhecimentos relevantes sobre o contexto decisório e sobre o método da análise multicritério (KEENEY, 1992).

Assim, esse tipo de análise necessita de dois fatores fundamentais: suporte a discussão, onde pessoas com conhecimentos técnicos relevantes usam estes conhecimentos para fornecer uma descrição adequada do contexto decisório, a partir de informações que são fornecidas pelos *stakeholders*; e suporte a decisão, onde os *stakeholders*, de posse da descrição do fenômeno providenciada pelos cientistas, estabelecem seus objetivos (Giampietro, 2003). Uma variedade de métodos pode ser utilizada para obter as informações dos *stakeholders*: análise de SWOT; *Strategic Options Development and Analysis* (SODA); *Soft Systems Methodology*; Escolha Estratégica (BELTON & STEWART, 2002); mapa cognitivo (PAIVA SOBRINHO, 2014); entre outros.

Uma vez estruturado o problema e estabelecidos os objetivos, é necessário definir uma medida para que se possa verificar se desempenho da organização na obtenção desses objetivos. Em alguns casos a medida será óbvia (exemplo: se o objetivo é aumentar a renda da população local, esta terá de ser medida em reais). Em outros, terão de ser construídas escalas para fazer essa medição. A construção de uma escala de medida para o desempenho da organização frente a um objetivo formado pela contribuição dos *stakeholders* não é uma questão trivial: em geral, estes devem medir mais de um aspecto de um problema complexo (KEENEY, 1992).

É necessário ressaltar que, nesta abordagem, a existência desta estrutura hierárquica combinada com a incomensurabilidade entre as dimensões quando consideradas como descrições não equivalentes faz com que haja *trade-offs* entre diferentes objetivos

Aqui chega-se ao ponto em que as duas metodologias se interseccionam: a análise integrada pode ser utilizada para estruturar o problema de forma a encontrar a unidade de medida adequada aos objetivos definidos pelos *stakeholders*. Isso ocorre porque a estruturação na forma de sistema complexo, que inclui tanto a estrutura holárquica e descrições não equivalentes do problema pode esclarecer as relações dentro do sistema sem precisar encontrar uma mesma medida comum à todas as variáveis, o que normalmente seria essencial a uma atividade de comparação. É necessário ressaltar que a estrutura hierárquica utilizada para descrever o desenvolvimento sustentável, por incluir as três dimensões em níveis contíguos, implica a existência de *trade-offs*: nem sempre será possível um resultado em que todos ganharão. É necessário que

haja consciência dos conflitos para que estes possam ser tratados adequadamente no momento da construção dos objetivos.

Para estruturar o problema da forma aventada acima, é necessário construir modelos quantitativos. Cada modelo, representando o cruzamento de duas dimensões específicas da análise, ou seja, descrições não equivalentes do problema, para cada variável, podem ser construídas por meio de equações de congruência, que garantem a coerência do todo com as partes e vice-versa. Os diferentes modelos combinam as variáveis de forma redundante, de forma a tornar possível a ligação causal entre as diferentes descrições não equivalentes. A redundância das variáveis nas equações de congruência faz com que uma variação em um modelo impacte em outro, que impacta em outro, e assim sucessivamente, permitindo a análise de propriedades emergentes (GIAMPIETRO, 2003). A diferença da composição dos níveis hierárquicos para cada variável considerada remonta às múltiplas identidades necessárias para caracterizar sistemas dissipativos.

A Figura 6 resume o que foi discutido até aqui, mostrando como problemas de avaliação da sustentabilidade das empresas pode ser estruturado a partir da análise multicritério, dentro do framework do TBL sistêmico.

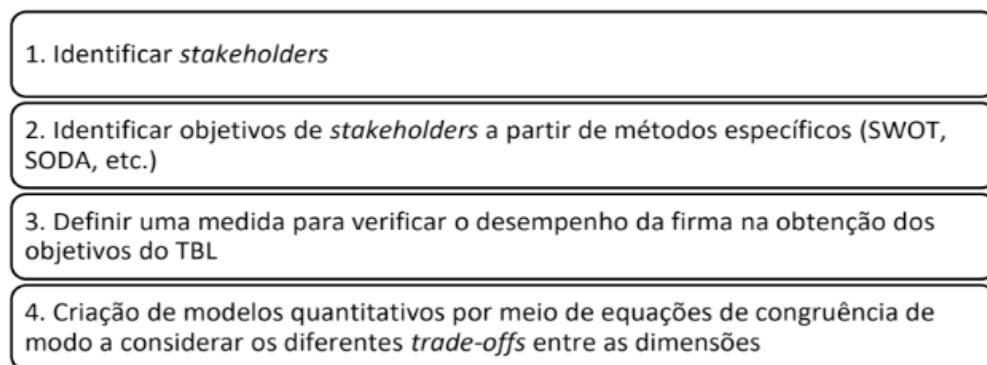


Figura 6 – Operacionalizando o TBL Sistêmico: estruturação de problemas a partir da análise multicritério (Fonte: elaboração própria).

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste artigo, buscou-se analisar um *framework* para se lidar com as questões do desenvolvimento sustentável no âmbito da organização, em especial das empresas, o TBL. Nessa análise, chegou-se à conclusão de que a relação estabelecida por Elkington (1997) entre as três dimensões da sustentabilidade é apenas uma analogia, estando longe de ser efetivamente uma explicação da relação entre as três dimensões.

A partir dessa conclusão, buscou-se encontrar um novo *framework* que pudesse corrigir os defeitos do TBL sem “jogar a criança junto com a água do banho”. Preservou-se a divisão tripartite, porém reestruturando-a de forma holárquica e considerando a

não equivalência na descrição das diferentes dimensões, para que se possa dar ao desenvolvimento um tratamento analítico não reducionista, que trate o problema em sua complexidade. Ainda há muito a se desenvolver, porém as ferramentas para tal empreitada já existem. Basta interesse em reuni-las e aplicá-las.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Daniel Caixeta.; SIMÕES, Marcelo S., ROMEIRO, Ademar Ribeiro. From an empty to a full world: A nova natureza da escassez e suas implicações. **Economia & Sociedade**, v. 21, pp. 695-722, 2012.
- BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas: Fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. Petrópolis: Editora Vozes, 2008.
- BELTON, V. STEWART, T. J. **Multiple criteria decision analysis: An integrated approach**. Springer Science, 2002.
- BUNGE, M. **Epistemologia: Curso de atualização**. São Paulo: Edusp, 1980.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMD). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.
- ELKINGTON, John. **Cannibals with forks: The triple bottom line of 21th century business**. Oxford: Capstone Publishing, 1997.
- FOSTER, J. From simplistic to complex systems in economics. **Cambridge Journal of Economics**, n. 29, pp. 873-92, 2005.
- FOXON, T. J.; KOHLER, J.; MICHIE, J.; OUGHTON, C. Towards a new complexity economics for sustainability. **Cambridge Journal of Economics**, n.1 de 22, 2012.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. **The entropy law and the economic process**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.
- GIAMPIETRO, M. **Multi-scale analysis of agroecosystems: Advances in agroecology**. Boca Raton: CRC Press, 2003.
- GODOI, Marcos Henrique; ANDRADE, Daniel Caixeta. Indicadores de sustentabilidade: Considerações acerca do estado da arte. **Anais do X Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, 2013.
- HO, K. **Liquidated: An ethnography of wall street**. Durham: Duke University Press, 2009.
- KAMPIS, G. Self-modifying systems in biology and cognitive science: A new framework for dynamics, information and complexity. **Oxford: Pergamon Press**, 1991.
- KEENEY, R. L. (1992). Value focused thinking: A path to creative decision making. **Cambridge: Harvard University Press**.
- KOESTLER, A. Beyond atomism and reductionism: The concept of holon. IN: **Beyond Reductionism**, KOESTLER, A.; Smythies, J. R. Londres: Eds Hutchinson, 1969.
- KNIGHT, F. H. **Risk, uncertainty and profit**. Nova York: A.M. Kelley, 1964.

- LOZANO, R. Towards better embedding sustainability into companies' systems: An analysis of voluntary corporate initiatives. **Journal of Cleaner Production**, n. 25, pp. 14-26, 2012.
- MADRID, C., CABELLO, V. Re-opening the black box in societal metabolism: The application of MuSIASEM to water. **Working Papers on Environmental Science**. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals – ICTA, Universidad Autònoma de Barcelona, 2011.
- MADRID, C., CABELLO, V; GIAMPIETRO, M. Water-use sustainability in socioecological systems: A multiscale integrated approach. **BioScience**, vol. 63, n. 1, pp. 14-24, 2013.
- MARTINEZ-ALIER, J. **The environmentalism of the poor**. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2002.
- MAUSS, M. **The gift: Forms and functions of exchange in archaic societies**. Londres: Cohen & West Ltd, 1966.
- MILNE, M., KEARINS, K., WALTON, S. Business makes a “journey” out of “sustainability”: Creating adventures in wonderland? **Accountancy Working Paper Series**. University of Otago, 2003.
- MUNDA, G. (2004). Social multi-criteria evaluation (SMCE): Methodological foundations and operational consequences. **European Journal of Operational Research**, v. 158, n. 3, pp. 662-677.
- ONE SKY: CANADIAN INSTITUTE OF SUSTAINABLE LIVING. (2016). **What is holarchy?** Disponível em: <http://onesky.ca/holarchy>. Acessado em: 30/07/2016.
- PAIVA SOBRINHO, R. (2014). Apoio à decisão em sistemas socioecológicos complexos: Uma proposta metodológica aplicada na avaliação ex-ante de políticas públicas utilizando moeda complementar. **Tese de Doutorado**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- PARKIN, S., SOMMER, F., UREN, S. Sustainable development: understanding the concept and practical challenge. **Engineering Sustainability**, n. 156, pp 19-26, 2003.
- POLANYI, Karl. **A grande transformação: As origens de nossa época**. São Paulo: Editora Campus, 2000.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. In: HAHN, D.; TAYLOR, B. **Strategische unternehmensplanung – Strategische unternehmensführung: Stand und entwicklungstendenzen**. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2006.
- ROMEIRO, Ademar Ribeiro. Desenvolvimento sustentável: Uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**, v. 26 (74), p. 65-92, 2012.
- ROSEN, Robert. **Anticipatory systems: Philosophical, mathematical, and methodological foundations**. Segunda edição. Springer Science, 2012.
- SALTHER, S. **Development and evolution: Complexity and change in biology**. Cambridge: MIT Press, 1993.
- TERRA, L. A. A.; PASSADOR, J. L. Symbiotic dynamic: The strategic problem from the perspective of complexity. **Systems Research and Behavioral Science**, v. 33, pp. 235-248, 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

Clayton Robson Moreira da Silva - Professor Efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), atuando no eixo de Gestão e Negócios. Doutorando em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Administração e Controladoria pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui MBA em Gestão em Finanças, Controladoria e Auditoria pelo Centro Universitário INTA (UNINTA). Bacharel em Ciências Contábeis pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Atua como revisor de artigos científicos em periódicos e eventos nacionais e internacionais. Desenvolve pesquisas nas áreas de Administração Pública; Controladoria; Gestão Ambiental e Sustentabilidade; Gestão Organizacional; e Pesquisa e Ensino em Administração e Contabilidade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-224-1

