



Método de análise da sustentabilidade de processos produtivos

Method of analysis of sustainability of productive processes

Juliana Eiko Nascimento

Engenheira Química – Sócia-diretora MACJEN

Rua Roberto Valentino de Camargo, 417 – Jardim Bonfiglioli – 05594-020 –
São Paulo-SP, Brasil, fone: (55)11-82899152 / (11) 37351907 –
jnascimento@macjen.com.br.

RESUMO

Os impactos gerados pelo ser humano em termos ambientais, sociais e econômicos refletem-se em emissões atmosféricas, efluentes líquidos, geração de resíduos, consumos de recursos naturais, desenvolvimento da comunidade de entorno e sua dependência em relação à empresa, impactos associados aos custos decorrentes de poluições ambientais à população e geração de deseconomias¹. Com tais impactos, surge a necessidade de avaliar o desempenho das empresas em termos ambientais, sociais e econômicos simultaneamente, para acompanhamento do padrão de desenvolvimento vigente. Este trabalho se dedica a propor um método capaz de avaliar, em

¹ Entende-se por deseconomia: um aumento de escala de produção, acompanhado por um aumento no custo unitário por peça fabricada (MATESCO e SCHENINI, 2005). Por exemplo: “a expansão de um grupo de indústrias químicas localizadas ao longo das margens de um rio faz aumentar a descarga de efluentes no rio, aumentando assim os custos de tratamento e uso da água para as empresas situadas a jusante”.



termos monetários, um processo produtivo em suas dimensões ambientais, sociais e econômicas, de modo a permitir uma melhor compreensão do resultado final apresentado, como fator para subsidiar a elaboração de políticas públicas e na tomada de decisão para investimentos e para gestão de empreendimentos.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação econômica; sustentabilidade; ferramenta de gestão; método.

ABSTRACT

Impacts produced by human being in environmental, social and economic conditions reflect in atmospheric emissions, effluents, waste producing, natural resources consumption, community development being conditional on company, impacts associate with costs due to environmental pollution and generation of "uneconomy²". With those impacts, the demand to do a company simultaneous environmental, social and economic performance assessment appears to the current development model attendance. This article has the purpose to propose a method able to assess, in monetary terms, environmental, social, and economic dimensions of the productive process, due to allow a better comprehension of the assessment results as a factor to subsidize public politics elaboration and on decision making process in companies management and investments.

² Uneconomy: a degree improvement on production, comes along with a raise on unitary costs per unit produced (MATESCO e SCHENINI, 2005). For instance: chemical industry expansion located on a river surroundings conducts to effluents discharge increase in that river, increasing costs to water treatment and use on companys located on downstream ".



KEY-WORDS: economic assessment; sustainability; management tool; method.

MÉTODO DE ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano estabeleceu-se considerando o meio ambiente como fonte inesgotável de recursos e insumos e sumidouro de refugos e rejeitos de processos produtivos, sem considerar sua degradação.

Recentemente na história humana, vem surgindo uma crescente preocupação relacionada ao futuro da humanidade e sua sustentabilidade. Dentre os vários conceitos e definições criados para o desenvolvimento sustentável, é possível verificar que existem dois seguimentos: o primeiro preocupa-se com o desenvolvimento para gerações futuras; enquanto o segundo considera a inclusão de variáveis ambientais e sociais às dimensões econômicas dos empreendimentos existentes e futuros.

De modo a acompanhar o padrão de desenvolvimento atual, e considerando os conceitos e definições para desenvolvimento sustentável, verifica-se a necessidade de realização de uma avaliação do desempenho das empresas nos quesitos ambiental, econômico, social e de saúde (para medição do grau de sustentabilidade nas comunidades nas quais estão inseridas).

Os impactos das empresas em termos ambientais relacionam-se às suas emissões atmosféricas, efluentes líquidos, geração de resíduos e consumos de recursos naturais, que se refletem tanto em termos da geração de poluição quanto à intensidade da utilização de recursos naturais cujos estoques estão diminuindo.

Os impactos sociais causados pelas empresas refletem-se no desenvolvimento da comunidade de entorno, sua dependência em relação à



empresa e aos impactos associados às poluições ambientais por elas geradas na saúde da população, tanto em termos de saúde ocupacional para os colaboradores da empresa, como principalmente em termos de saúde pública.

Na esfera econômica, tanto os impactos ambientais quanto os de saúde geram custos à sociedade como um todo, acarretando uma sobrecarga no sistema de saúde (público e privado) e gerando deseconomias.

Essas relações entre as esferas ambiental, social/saúde e econômica podem ser observadas na Figura 1.



Figura 1: Possíveis relações entre Meio Ambiente, Comunidade/Saúde e Economia – Fonte: O Autor

Este trabalho se dedica a propor um método capaz de avaliar, em termos monetários, um processo produtivo em suas dimensões ambientais, sociais e econômicas, de modo a permitir uma melhor compreensão do resultado final apresentado, como fator para subsidiar a elaboração de políticas públicas e na tomada de decisão para investimentos e para gestão de empreendimentos.

A abordagem utilizada visa avaliar os impactos totais de um processo produtivo convertendo-os em termos monetários, obtendo-se um indicador de viabilidade que exprime a sustentabilidade ao incorporar as externalidades geradas, utilizando-se de levantamentos e análises de algumas metodologias existentes para identificação e avaliação do desempenho das dimensões mencionadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Levantamento e análise de algumas metodologias existentes para identificação e avaliação do desempenho de cada uma das dimensões mencionadas (ambiental, social/saúde e econômica) e, a partir daí, elaboração de um método para integrar as avaliações de cada uma das dimensões.

As metodologias a serem utilizadas para este trabalho envolvem: ISO 14001 – Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais, Total Cost Assessment, Análise de Ciclo de Vida, Responsabilidade Social, Métodos de Valoração Econômica e Indicadores de Sustentabilidade.



2.1. ISO 14001 – Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais

As normas da série ISO 14000 estão sendo desenvolvidas desde 1993 pela International Standardization Organization (ISO) com o objetivo de fornecer às empresas e demais organizações de todo o mundo uma abordagem comum da gestão ambiental. (NASCIMENTO E POLEDNA, 2002)

Conforme Nascimento e Poledna (2002), dentre esta série, a norma ISO14001, especificamente, trata de Sistemas de Gestão, apresentando a descrição de Sistemas de Gestão Ambientais (SGAs), objetivos e metas, políticas, desempenho, auditoria, avaliação de desempenho ambiental e diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio.

Conforme a NBR ISO 14001(ABNT, 2004), pelo item 4.3.1, a organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços que possam por ela ser controlados e sobre as quais se presume que ela tenha influência, a fim de determinar aqueles que tenham ou possam ter impactos significativos sobre o meio ambiente.

Pela norma ISO 14001 (ABNT, 2004), define-se:

- Aspecto Ambiental - Elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Sendo que, um aspecto ambiental significativo é aquele que tem ou pode ter um impacto ambiental significativo.
- Impacto Ambiental - Qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

O Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA) é uma ferramenta para identificação qualitativa dos aspectos e impactos ambientais.



2.2. Total Cost Assessment

O Total Cost Assessment (TCA) é uma metodologia desenvolvida pela American Institute of Chemical Engineers (AIChE) e tem como finalidade quantificar todos os custos ambientais e de saúde, internos e externos a um empreendimento, associados à tomada de decisão de um negócio.

Conforme AIChE (2000), a metodologia é definida como a identificação, compilação, análise e uso das informações de custo do meio ambiente e da saúde humana associada com as decisões de negócio.

Ainda conforme AIChE (2000), TCA envolve as seguintes etapas:

1. Definição de escopo e objetivo
2. Organização da análise – refinar/desdobrar a etapa anterior, obter dados importantes, etc.
3. Identificar riscos potenciais
4. Elaboração de um inventário financeiro
5. Elaboração da avaliação do impacto
6. Documentação do resultado
7. Retorno ao processo de tomada de decisões do empreendimento.

2.3. Análise de Ciclo de Vida

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma técnica que permite avaliar os aspectos ambientais e impactos potenciais associados a um produto, analisando diversas etapas que vão desde a extração de matérias primas da natureza que entram no sistema produtivo, berço do produto, até a disposição do produto final no meio ambiente, ou túmulo do produto. (CHEHEBE, 1998)

Conforme a NBR ISO 14040 (ABNT, 2001), a ACV pode ajudar na identificação de oportunidades; na tomada de decisões na indústria, organizações governamentais ou não-governamentais; na seleção de indicadores pertinentes de desempenho ambiental, incluindo técnicas de medição; no marketing.



A Avaliação do Ciclo de Vida inclui quatro fases: definição dos objetivos e escopo de trabalho, análise de inventário, avaliação de impacto e interpretação. (LIMA e KIPERSTOCK, 2007) Dentre as avaliações de impacto, estão os impactos na saúde que são expressos em termos de ecotoxicidade em solo, água e humana, acometimento de doenças, mortalidade e DALY (Disability-Adjusted Life Years) da OMS.

Conforme Coltro (2007), as quatro fases da ACV podem ser resumidas em:

- Definição de objetivo e escopo – definição da unidade funcional adotada, das fronteiras do sistema, estimativas, limitações, métodos de alocação utilizados, categorias de impactos consideradas, contexto do estudo, a quem o resultado será comunicado;
- Análise de inventário – elaboração de fluxograma do sistema em estudo, visando uma melhor definição das atividades e/ou processos foco da avaliação;
- Avaliação de Impacto do Ciclo de Vida (AICV) – interpretação dos dados em termos de seus impactos ambientais (ex.: acidificação, eutrofização, mudanças climáticas, etc.). A AICV é dividida em duas etapas: classificação, na qual os dados do inventário são selecionados e atribuídos a categorias de impactos específicas, e a caracterização, na qual os dados são multiplicados por fatores de equivalência para cada categoria de impacto para que possam ser somados, gerando o resultado da categoria do impacto.
- Interpretação – resumo dos resultados da análise de inventário e da avaliação de impactos obtidos no estudo, conclusões e recomendações.

Porém, a ACV também apresenta limitações. Para Camargo (2007), as limitações referem-se à:

- subjetividade existente na natureza das escolhas e suposições adotadas na ACV, como no estabelecimento das fronteiras do estudo previamente definidas, na seleção das fontes de dados e nas categorias de impactos a serem analisadas;
- limitação dos modelos utilizados na análise de inventário ou na avaliação de impactos ambientais por suposições e hipóteses previamente admitidas;
- possível inapropriação dos resultados dos estudos de ACV para aplicações locais, caso sejam assumidas hipóteses e suposições para cenários globais ou regionais;
- limitações na exatidão dos estudos de ACV relacionados à acessibilidade, disponibilidade, qualidade e quantidade de dados, tais como falhas, agregação e especificidades locais.



2.4. Responsabilidade Social

O termo Responsabilidade Social surgiu em meados dos anos 70, embora vários aspectos de responsabilidade social foram objeto de ações por organizações e governos desde o final do século 19 e, em algumas circunstâncias, até anteriores. (ISO, 2009)

Responsabilidade social empresarial é a forma de gestão que se define pela relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona e pelo estabelecimento de metas empresariais que impulsionem o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para as gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais. (ETHOS)

Para Kreitlon (2004), uma empresa socialmente responsável deve demonstrar três características básicas: a) reconhecer o impacto que causam suas atividades sobre a sociedade na qual está inserida; b) gerenciar os impactos econômicos, sociais e ambientais de suas operações, tanto a nível local como global; c) realizar esses propósitos através do diálogo permanente com suas partes interessadas, às vezes através de parcerias com outros grupos e organizações.

Pela ISO DIS 26000 (ISO, 2009), responsabilidade social é a responsabilidade de uma organização pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente, por meio de comportamento ético e transparente que contribui para o desenvolvimento sustentável, incluindo a saúde e o bem-estar da sociedade; leva em consideração as expectativas das partes interessadas; está em conformidade legal; está disseminada dentro da organização e é praticada em suas relações.



A norma ISO DIS 26000, entretanto, não apresenta uma metodologia para implantação da responsabilidade social na organização. Esta norma é apenas diretiva.

Considerando essa ausência de metodologia, a Social Accountability – SA 8000 (SAI, 2001) estabelece requisitos relacionados à: Trabalho Infantil, Trabalho Forçado, Saúde e Segurança, Liberdade de Associação & Direito à Negociação Coletiva, Discriminação, Práticas Disciplinares, Horário de Trabalho, Remuneração e Sistemas de Gestão. Esses requisitos visam:

- desenvolver, manter e executar políticas e procedimentos com o objetivo de gerenciar aqueles temas os quais ela possa controlar ou influenciar;
- demonstrar para as partes interessadas que as políticas, procedimentos e práticas estão em conformidade com os requisitos da norma.

2.5. Métodos de Valoração Econômica

Conforme Motta (1998), valoração econômica é estimar o valor monetário de um recurso natural em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia.

Um dos objetivos dos métodos de valoração é estimar os valores econômicos para os recursos naturais, simulando um mercado hipotético para estes bens sem um preço definido. Não se trata de transformar um bem ambiental num produto de mercado, mas sim mensurar as preferências dos indivíduos sobre as alterações em seu ambiente (PEARCE, 1993).

A valoração ambiental consiste em importante ferramenta na tomada de decisão, quando se fala em políticas públicas na área ambiental; funciona como suporte para construção de indicadores macroeconômicos, bem como para informar a real posição patrimonial da área contábil. Diversos métodos já foram propostos por estudiosos na área, porém, devido à intangibilidade de alguns bens e fluxos envolvidos, fica difícil estabelecer qual o mais aplicável para determinadas situações. (CARVALHO, 2007)



Não há um padrão universalmente aceito para classificação dos métodos de valoração existentes. Alguns procuram obter o valor do recurso diretamente sobre as preferências das pessoas, utilizando-se de mercados hipotéticos ou de bens complementares para obter a disposição a pagar (DAP) dos indivíduos, e podem ser classificados como métodos diretos. Por sua vez, os denominados métodos indiretos procuram obter o valor do recurso através de uma função de produção relacionando o impacto das alterações ambientais a produtos com preços no mercado. (MAIA, 2002)

Conforme Motta (2006), o valor econômico ou o custo de oportunidade dos recursos ambientais normalmente não é observado no mercado por intermédio do sistema de preços. No entanto, como os demais bens e serviços presentes no mercado, seu valor econômico deriva de seus atributos, com a peculiaridade de que estes atributos podem ou não estar associados a um uso.

O valor econômico dos recursos ambientais (VERA) pode ser decomposto em valor de uso (VU) e valor de não uso (VNU) e se expressa conforme a Equação 1 (MOTTA, 2006):

$$VERA = VUD + VUI + VO + VE \quad (1)$$

onde:

Valor de Uso Direto (VUD) – é o valor atribuído a um recurso ambiental pelo fato de que dele se utiliza diretamente;

Valor de Uso Indireto (VUI) – é o valor atribuído a um recurso ambiental quando o benefício de seu uso deriva de funções ecossistêmicas;

Valor de Opção (VO) – é o valor atribuído em preservar um recurso que podem estar ameaçados, para usos direto e indireto no futuro próximo;



Valor de Existência (VE) – é o valor dissociado do uso e que deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de outras espécies que não a humana ou outras riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para ninguém.

Conforme Motta (2006), os métodos de valoração econômica são parte do arcabouço teórico da microeconomia do bem-estar e são necessários na determinação dos custos e benefícios sociais quando as decisões de investimentos públicos afetam o consumo da população e, conseqüentemente, seu bem-estar.

A valoração pode ser realizada baseando em alguns métodos já consagrados. Esses métodos podem ser classificados em dois grupos: Métodos de função de demanda e Métodos de função de produção.

Ainda segundo Motta (2006), Métodos de função de produção utilizam-se de preços mercado de um bem ou serviço privado para estimar o valor econômico do recurso ambiental e envolvem: métodos da Produtividade Marginal e de mercado de bens substitutos (Reposição, Gastos Defensivos ou Custos Evitados e Custos de Controle). Métodos de funções de demanda permitem captar as medidas de disposição a pagar ou a aceitar dos indivíduos relativas às variações de disponibilidade do recurso ambiental e envolvem: métodos de mercado de bens complementares (preços hedônicos e do custo de viagem) e método da valoração contingente.

2.6. Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores de sustentabilidade diferenciam-se dos demais por exigirem uma visão de mundo integrada, necessitando relacionar para tanto, a economia, o meio ambiente e a sociedade de uma dada comunidade. Sabe-se que um bom indicador alerta sobre os problemas antes que eles se tornem muito graves indicando o que precisa ser feito para resolvê-los, é dessa



maneira que em comunidades em crise os indicadores são considerados importantes instrumentos para definir soluções e propor um futuro melhor. (MARANGON et al., 2004)

Para Marangon et al. (2004), indicadores são modos de representação (tanto quantitativa quanto qualitativa) de características e propriedades de uma dada realidade (processos, produtos, organizações, serviços,...) que têm por finalidade a busca da otimização de tomadas de decisão em relação: à definição do objeto de ação (o que fazer), ao estabelecimento de objetivos (para que fazer), às opções metodológicas (como fazer), à previsão de meios e recursos (com quem e com o que fazer) e à organização da sistemática de avaliação (taxação de valor), tendo como parâmetro a transformação desejada daquela realidade no tempo.

Para Siche et al. (2007), entende-se indicador como um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise, enquanto o termo índice é utilizado como um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis.

Existem algumas metodologias capazes de auxiliar uma empresa a estabelecer e desenvolver seus índices e indicadores. Entre elas encontram-se AA1000, Global Reporting Initiative (GRI), Indicadores Ethos e Índice de Sustentabilidade Empresarial da BOVESPA (ISE).



2.6.1. AA1000

Uma organização deve envolver as partes interessadas na identificação, na compreensão e também na capacidade de resposta aos assuntos e preocupações sobre sustentabilidade, e a relatar, explicar e estar disponível para responder às partes interessadas sobre suas decisões, suas ações e seu desempenho. (ACCOUNTABILITY, 2008)

Sendo assim, conforme Accountability (2008), a AA1000 Accountability Principles Standard proporciona às organizações um conjunto de princípios aceitos internacionalmente e disponíveis de forma gratuita que lhes permita enquadrar e estruturar a forma pela qual compreendem, gerem, administram, implementam, avaliam e comunicam sua prestação de contas.

Os Princípios AA1000 da AccountAbility são: Princípio Fundamental da Inclusão, Princípio da Relevância, Princípio da Capacidade de Resposta.

2.6.2. GRI

O Global Reporting Initiative (GRI) é uma organização baseada em network, cuja visão é que o relato do desempenho econômico, ambiental e social pelas organizações deve ser uma rotina e comparável a um relatório financeiro.

Conforme o GRI (2006), o relatório do GRI deve ser utilizado com a finalidade de:

- Avaliar o desempenho em sustentabilidade no que diz respeito a leis, normas, códigos, padrões de desempenho e iniciativas voluntárias;
- Criar uma plataforma contínua de diálogo sobre expectativas de responsabilidades e de desempenho;
- Entender os impactos (positivos e negativos) da organização;
- Comparar os desempenhos entre organizações ao longo do tempo.



O GRI estabelece indicadores para as seguintes áreas: Economia, Meio Ambiente, Direitos Humanos, Trabalho, Responsabilidade do Produto e Sociedade.

Conforme as regras do GRI, a organização deve declarar um nível de conformidade de seus resultados com os requisitos do GRI. Essa classificação foi elaborada para identificar relatórios iniciantes (C), avançados (A) e intermediários (B).

2.6.3. Indicadores Ethos

O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, fundada em 1998, tem como missão mobilizar, sensibilizar e ajudar as empresas a gerirem seus negócios de forma socialmente responsável, tornando-as parceiras na construção de uma sociedade mais próspera e justa.

Conforme Ethos, (2007), o sistema de indicadores Ethos baseia-se nos seguintes temas: Valores, Transparência e Governança; Público Interno; Meio Ambiente; Fornecedores; Consumidores e Clientes; Comunidade; Governo e Sociedade.

Cada tema é dividido em um conjunto de indicadores cuja finalidade é explorar em diferentes perspectivas como a empresa pode melhorar seu desempenho naquele aspecto. (ETHOS, 2007)

2.6.4. ISE

O ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial é um índice que mede o retorno total de uma carteira teórica composta por ações de empresas com reconhecido comprometimento com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial (no máximo 40). Tais ações são selecionadas



entre as mais negociadas na BOVESPA em termos de liquidez, e são ponderadas na carteira pelo valor de mercado das ações disponíveis à negociação. (BM&FBOVESPA)

Conforme a BM&FBOVESPA, integram a carteira do ISE as ações que atenderem cumulativamente aos critérios a seguir:

- ser uma das 150 ações com maior índice de negociabilidade apurados nos doze meses anteriores ao início do processo de reavaliação;
- ter sido negociada em pelo menos 50% dos pregões ocorridos nos doze meses anteriores ao início do processo de reavaliação;
- atender aos critérios de sustentabilidade referendados pelo Conselho do ISE.

Os critérios de sustentabilidade referem-se a um questionário respondido pelas empresas que pleiteiam o ingresso no ISE, envolvendo práticas gerenciais, ambientais e sociais. O ISE não exige documentação além do questionário, havendo a possibilidade, no entanto, da empresa ser chamada para solucionar possíveis dúvidas.

3. METODOLOGIA E RESULTADOS

Buscando atender os objetivos a que o estudo se propõe, o método elaborado deverá ser uma ferramenta de gestão, devendo conseqüentemente ser aplicado periodicamente no processo produtivo selecionado como foco de estudo.

Para elaboração do método, propõe-se a avaliação das metodologias apresentadas anteriormente para identificação e avaliação do desempenho das dimensões mencionadas (ambiental, social/saúde e econômica), visando à utilização do ponto forte de cada metodologia e da minimização de suas limitações.



Deste modo, segue uma breve avaliação das metodologias apresentadas anteriormente para identificação e avaliação do desempenho das dimensões mencionadas (ambiental, social/saúde e econômica).

- ISO 14001 – Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais (LAIA)
 - Dimensões avaliadas: A única dimensão avaliada é a ambiental. A inclusão social refere-se a incômodos causados por ruídos ou vibrações excessivas.
 - Pontos fortes: Fornece uma ideia ampla e profunda dos aspectos e impactos ambientais produzidos pela empresa.
 - Pontos fracos: O levantamento é apenas qualitativo e considera apenas os aspectos e impactos gerados diretamente pelo processo produtivo. Por ser subjetivo, sua qualidade está diretamente vinculada à expertise dos profissionais que realizam o trabalho.
- Total Cost Assessment
 - Dimensões avaliadas: Ambiental e social (apenas no que diz respeito à saúde).
 - Pontos fortes: Apresenta o resultado como um custo financeiro. Utiliza-se da abordagem de ACV para avaliação ambiental. Abrange diversos custos ambientais, incluindo o próprio fechamento da unidade fabril.
 - Pontos fracos: A avaliação envolve apenas o processo produtivo (“portão a portão”). A questão social, representada apenas pela saúde humana, apenas refere-se ao que for decorrente de algum impacto ambiental.
- Análise de Ciclo de Vida
 - Dimensões avaliadas: As dimensões avaliadas são ambiental e social, sendo que a ambiental já é consagrada, enquanto a social encontra-se em estágios iniciais ainda.
 - Pontos fortes: É capaz de avaliar um produto não só durante o seu processo produtivo, mas desde a obtenção da matéria-prima até a destinação final após seu uso (abordagem do berço ao túmulo). Já existe banco de dados para facilitação da análise.
 - Pontos fracos: A metodologia é subjetiva em relação à natureza das escolhas e suposições adotadas na ACV, como no estabelecimento das fronteiras do estudo previamente definidas, na seleção das fontes de dados e nas categorias de impactos a serem analisadas. Os bancos de dados existentes, em geral, não se utilizam de dados brasileiros. A obtenção dos dados para os produtos brasileiros apresentam problemas relacionados à acessibilidade, disponibilidade, qualidade e quantidade de dados, tais como falhas, agregação e especificidades locais. Os resultados são apresentados em unidades que não permitem sua fácil compreensão.
- Responsabilidade Social
 - Dimensões avaliadas: Ao considerarmos a norma ISO 26000, as dimensões consideradas são ambiental, social e econômica. Já ao considerarmos a SA 8000 só considera a dimensão social apenas internamente à empresa.



- Pontos fortes: A ISO 26000 estabelece diretrizes relacionadas às questões sustentáveis, já a SA 8000 estabelece tópicos de avaliação para os seguintes itens: Trabalho Infantil, Trabalho Forçado, Saúde e Segurança, Liberdade de Associação & Direito à Negociação Coletiva, Discriminação, Práticas Disciplinares, Horário de Trabalho, Remuneração e Sistemas de Gestão.

- Pontos fracos: Em relação à ISO 26000, não há uma metodologia para implantação da responsabilidade social na organização, sendo então seus tópicos normativos subjetivos à interpretação. Em relação à SA 8000, seus pontos fracos devem-se à aplicabilidade apenas em questões sociais diretamente ligadas ao ambiente de trabalho e sem relações com os outros pilares da sustentabilidade.

- Métodos de Valoração Econômica

- Dimensões avaliadas: Econômica e ambiental.

- Pontos fortes: Permite a avaliação do meio ambiente de maneira monetária, facilitando a compreensão dos resultados. Avalia os bens ambientais com base em paralelos mercadológicos e, para casos em que o paralelo não é existente, possibilita a atribuição de valores monetários conforme as medidas de disposição a pagar ou a aceitar dos indivíduos.

- Pontos fracos: Não estabelece método para determinação dos impactos ambientais a serem considerados na valoração. Para uma melhor determinação de valores é necessária uma combinação de métodos de valoração econômica.

- Indicadores de sustentabilidade

- Dimensões avaliadas: Ambiental, social e econômica.

- Pontos fortes: Possibilita uma avaliação, ainda que subjetiva, de cada um dos pilares da sustentabilidade. A utilização dos indicadores favorece a transparência dos dados para os stakeholders.

- Pontos fracos: Não há uma avaliação integrada capaz de tornar as avaliações de cada uma das dimensões em um único resultado final. As avaliações são subjetivas e, na maioria dos casos, não exigem comprovação física dos resultados, além dos questionários respondidos, com exceção do GRI que recomenda a verificação de terceira parte.

Com base nas avaliações apresentadas, o método proposto neste trabalho deverá utilizar-se da Avaliação de Ciclo de Vida, modulada de maneira a incluir os fornecedores do processo produtivo e os clientes do mesmo processo para realizar a avaliação da sustentabilidade.

O levantamento dos impactos ambientais levará em consideração a metodologia do LAIA e as considerações dos indicadores do GRI; enquanto o



levantamento dos impactos sociais considerarão os requisitos dos indicadores do GRI e dos indicadores Ethos para responsabilidade social.

Para as atribuições de valores, deverão ser utilizados os direcionadores estabelecidos pela metodologia do Total Cost Assessment, enquanto as formas de contabilização utilizadas no método proposto decorrerão da metodologia de Valoração Ambiental.

Assim, de modo a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do processo de avaliação da sustentabilidade de um processo produtivo, a elaboração do método será dividida em quatro etapas. A saber:

1. Determinar o escopo do estudo – especificar principalmente as condições de contorno, ou seja, qual é o espaço amostral sobre o qual a avaliação será realizada;
2. Identificar e estabelecer relações entre os impactos diretos e indiretos, positivos e negativos causados pela empresa – tanto em relação ao meio ambiente, à comunidade de entorno e à economia interna e externa à empresa;
3. Atribuir valores financeiros aos impactos identificados na etapa anterior;
4. Compilar os valores atribuídos.

Na primeira etapa, será necessário estabelecer as abrangências das condições de contorno: localização geográfica; condições geomorfológicas, hidrológicas e hidrogeológicas; direcionamento de ventos; pluviosidade local; características das matérias-primas, insumos e produtos; características do processo produtivo; características do entorno, características das comunidades de entorno.

Na etapa seguinte, o objetivo é identificar e estabelecer relações entre os impactos diretos e indiretos, positivos e negativos causados pela empresa tanto em relação ao meio ambiente, à comunidade de entorno e à economia interna e externa à empresa (contaminações de solo e água, geração e tratamento/destinação de resíduos, geração e tratamento de emissões atmosféricas, geração e tratamento de efluentes líquidos, relações com a comunidade de entorno, ações sociais executadas (excluindo-se doações e



outras ações pontuais realizadas pela empresa), número de empregados, ações de gerenciamento de saúde e segurança ocupacional, relação com fornecedores e clientes, gerenciamento de capital humano, desempenho financeiro da empresa, valor da imagem da empresa, faturamento municipal, desenvolvimento econômico municipal, dependência do município em relação à empresa, fechamento da empresa, número de leitos ocupados em hospitais por doenças decorrentes da poluição produzida pela empresa, etc.).

Na terceira etapa ocorrerá a atribuição de valores financeiros aos impactos identificados na etapa anterior. Conforme a metodologia de valoração econômica, atribui-se valor monetário ao bem ambiental ou social em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia. No caso de bens intangíveis (tais como capital humano, imagem da empresa, entre outros), o valor monetário será atribuído conforme as medidas de disposição a pagar ou a aceitar dos indivíduos.

Na última etapa, todos os impactos positivos gerados direta ou indiretamente pela empresa serão contabilizados como crédito, enquanto todos os impactos negativos gerados direta ou indiretamente pela empresa serão contabilizados como débito.

As etapas podem ser melhor observadas na Figura 2 abaixo.



ETAPA 1 – Determinação de Escopo

Localização geográfica; Condições de solo e água (geológicas, hidrológicas e hidrogeológicas); Condições climáticas (temperatura, ventos, pluviosidade); Características das matérias-primas, insumos e produtos; Características do processo produtivo; Características do entorno; Características das comunidades de entorno

ETAPA 2 – Identificação de Impactos

Geração e disposição de resíduos sólidos, Geração e tratamento de efluentes; Geração e tratamento de emissões atmosféricas; Número de empregados; Ações sociais realizadas pela empresa (excluindo-se doações corporativas); Desempenho financeiro da empresa; Valor da imagem da empresa; Faturamento municipal; Desenvolvimento econômico do município; Dependência do município em relação à empresa; Plano de fechamento da empresa; Relações com a comunidade de entorno; Ações de gerenciamento de saúde e segurança ocupacional; Relação com fornecedores e clientes; Gerenciamento de capital humano; Número de leitos ocupados em hospitais por doenças decorrentes da poluição produzida pela empresa

ETAPA 3 – Atribuição de Valores

Bens ambientais ou sociais são valorados em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia. Quando tratarem-se de bens intangíveis (tais como capital humano, imagem da empresa, entre outros), o valor monetário será atribuído conforme as medidas de disposição a pagar ou a aceitar dos indivíduos.

ETAPA 4 – Compilação dos Valores

Todos os impactos positivos gerados direta ou indiretamente pela empresa serão contabilizados como crédito, enquanto todos os impactos negativos gerados direta ou indiretamente pela empresa serão contabilizados como débito.

Figura 2: Etapas do método de avaliação econômica da sustentabilidade. Fonte: O Autor

4. CONCLUSÕES

O método elaborado para avaliação da sustentabilidade está sendo baseado em ferramentas utilizadas para gestão ambiental, social e econômica, sendo consequentemente uma ferramenta de gestão.

Entretanto, os diferenciais oferecidos por este método são a avaliação integrada dos quesitos ambientais, sociais, de saúde e econômicos e a sua visualização em termos monetários, permitindo uma melhor compreensão do resultado final apresentado e favorecendo a gestão, não só empresarial, como em políticas públicas e de saúde, auxiliando nas tomadas de decisão e melhor alocação dos recursos econômicos escassos.



5. BIBLIOGRAFIA

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Gestão Ambiental – Avaliação do ciclo de vida – Princípios e Estrutura*. NBR ISO 14040. Rio de Janeiro. ABNT. 2001

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Sistema de Gestão Ambiental – Especificações e Diretrizes para Uso*. NBR ISO 14001. Rio de Janeiro. ABNT. 2004

ACCOUNTABILITY. *AA1000 Accountability Principles Standard 2008*. AA1000APS. 2008. Disponível em: http://www.accountability21.net/uploadedFiles/publications/AA1000APS_Versão%20Brasileira.pdf. Acessado em: 07/01/10

AIChE. American Institute of Chemical Engineers. *Total Cost Assesment Methodology*. AIChE. 2000.

BM&FBOVESPA. ISE. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/ISE.pdf>. Acessado em: 08/01/2010

CAMARGO, A. M. *Inventário do Ciclo de Vida do Metanol para as condições brasileiras*. Dissertação de Mestrado. São Paulo. Universidade de São Paulo. 2007

CARVALHO, G. M. B. *Contabilidade Ambiental - Teoria e Prática*. Curitiba. Editora Juruá. 2007

CHEHEBE, J. R. B. *Análise do ciclo de vida de produtos. Ferramenta gerencial da ISO 14000*. Rio de Janeiro. Qualitymark Editora. 1998

COLTRO, L. Avaliação do ciclo de vida. In COLTRO, L. *Avaliação do Ciclo de Vida como Instrumento de Gestão*. Campinas. CETEA/ITAL. 2007

ETHOS. Instituto ETHOS. *Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial 2007*. São Paulo. Instituto ETHOS. 2007

ETHOS. Instituto ETHOS. *O que é RSE*. Disponível em: http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/29/o_que_e_rse/o_que_e_rse.aspx. Acessado em: 07/01/10.

GRI. *Global Report Initiative. Sustainability Reporting Guidelines*. 2006. Disponível em:



<http://www.globalreporting.org/ReportingFramework/ReportingFrameworkDownloads/>. Acessado em: 04/05/09

ISO. International Organization for Standardization. *Guidance on social responsibility*. Draft International Standard ISO/DIS 26000. Genebra. ISO. 2009

KREITLON, M. P. *A Ética nas Relações entre Empresas e Sociedade: Fundamentos Teóricos da Responsabilidade Social Empresarial*. Curitiba. XXVIII ENANPAD. 2004.

LIMA, A. M. F.; KIPERSTOK, A. *Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) no Mundo e no Brasil*. Belo Horizonte/MG. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Setembro de 2007

MAIA, A. G. *Valoração de Recursos Ambientais*. Dissertação de Mestrado. Campinas. UNICAMP. 2002

MARANGON, M; PRESZNHUK, R.; SORDI, R. F.; AGUDELO, L. P. P. *Indicadores de Sustentabilidade como Instrumento para Avaliação de Comunidades em Crise: Aplicação à Comunidade de Serra Negra*. Revista Educação & Tecnologia. Curitiba. Editora do CEFET-PR, v.8, p. 143 - 161, 2004.

MERRIAM-WEBSTER. Merriam-Webster's on line dictionary. Disponível em: <http://www.merriam-webster.com/dictionary>. Acessado em: 21/01/10

MOTTA, R. S. *Economia Ambiental*. Rio de Janeiro. FGV. 2006

MOTTA, R. S. *Manual para Valoração de Recursos Ambientais*. Brasília. Ministério de Meio Ambiente. 1998.

NASCIMENTO, L. F. P.; POLEDNA, S. R. C. *O Processo de Implantação da ISO 14000 em Empresas Brasileiras*. Curitiba – PR. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 23 a 25 de outubro de 2002.

PEARCE, D. *Economic values and the natural world*. London. Earthscan Publications Limited. 1993

SAI. Social Accountability International. *Responsabilidade Social 8000*. New York. SA 8000. SAI. 2001

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. *Índices Versus Indicadores: Precisão Conceituais na Discussão da Sustentabilidade de Países*. Campinas. Ambiente & Sociedade. v. X, n. 2, p. 137-148, jul.-dez. 2007