

# Avaliação do nível de maturidade em sustentabilidade através do Modelo Hierárquico de Lowell

## Sustainability maturity level assessment using the Hierarchical Model of Lowell

### RESUMO

A busca pelo desenvolvimento sustentável se torna cada vez mais difundida entre os agentes governamentais, organizações privadas e membros da sociedade civil, motivados principalmente, pelo desequilíbrio ambiental e pelos problemas sociais. Surge atualmente um mercado mais consciente e as empresas veem no marketing verde uma maneira de ganhar mercado e de se diferenciar perante seus concorrentes. O presente trabalho estudou a aplicação do Modelo Hierárquico de Lowell, ferramenta desenvolvida pelo Centro Lowell para a Produção Sustentável (Universidade de Massachusetts - EUA) para mensurar o nível de maturidade em sustentabilidade em uma empresa, analisando os indicadores de sustentabilidade já utilizados, com o objetivo de verificar a aplicabilidade do modelo e sua utilização como ferramenta para a busca do desenvolvimento sustentável. O Modelo possui cinco níveis para a classificação dos indicadores. Os resultados obtidos evidenciaram um panorama geral dos indicadores já existentes e os necessários para contemplar as três dimensões da sustentabilidade. O estudo permitiu identificar a concentração dos indicadores de performance e uso de materiais (nível 2 no Modelo Hierárquico de Lowell).

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicadores, Modelo de Maturidade, Sustentabilidade

### ABSTRACT

The search for sustainable development is becoming more widespread among government, private organizations and civil society motivated primarily by environmental imbalance and social problems. Currently has grown a conscious market and companies see the green marketing as a way to gain market share and differentiate themselves against their competitors. This study applied the Lowell Center Hierarchy Model developed by Lowell Center for Sustainable Production (University of Massachusetts Lowell) to measure the level of maturity in the sustainability of a company, analyzing the sustainability indicators already used by the company in order to verify the applicability of the model and its use as a tool for the pursuit of sustainable development. The hierarchical model has five levels to the classification of the indicators. In the study, there was a large concentration of indicators in the second level - material use and efficiency. The results showed an overview of existing indicators and the need to address the three dimensions of the triple bottom line. The study also identified the concentration of indicators for performance and material use (level 2 of the Hierarchy Model of Lowell).

**KEYWORDS:** Indicators, Maturity Model, Sustainability

**Klayton Eduardo da Rocha**<sup>1</sup>  
Graduando, Engenharia de  
Produção - Universidade  
Federal de São Carlos  
São Carlos, SP, Brasil  
keredu@gmail.com

**Juliana Veiga Mendes**  
Doutora em Engenharia de  
Produção, Professora  
Adjunto da Engenharia de  
Produção - Universidade  
Federal de São Carlos  
São Carlos, SP, Brasil  
juveiga@ufscar.br

**Virgínia Aparecida da  
Silva Moris**  
Pós-Doutora em Engenharia  
Química, Professora Adjunto  
da Engenharia de Produção –  
Universidade Federal de São  
Carlos  
São Carlos, SP, Brasil  
vimoris@ufscar.br

---

<sup>1</sup>Apoio financeiro da pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Brasil através do Programa PIBIC da UFSCar

## INTRODUÇÃO

Os problemas climáticos, a degradação dos recursos ambientais, processos de produção mais eficientes e as condições socioeconômicas da sociedade civil são temas recorrentes, discutidos tanto no meio acadêmico quanto nas distintas mídias de massa. Na busca por responder e solucionar esses dilemas a sociedade civil, governos, organizações não governamentais (ONGs) e organizações privadas se direcionam para a criação de um novo conceito denominado desenvolvimento sustentável. Tal conceito advém de um longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade e o ambiente. Por se tratar de um processo contínuo e complexo, muitas abordagens surgem para definir sustentabilidade (BELLEN, 2005).

O termo sustentabilidade vem do latim *sustentare* que significa sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir. Para a Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento-*World Commission on Environment and Development* (WCED,1983), o desenvolvimento sustentável é atender as necessidades presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades.

Na busca pelo desenvolvimento sustentável, SHARMA *et al.* (2008) afirmam que as decisões tomadas pela gerência das empresas devem incorporar questões ambientais, incluindo ideias de conservação de recursos e sustentabilidade. Tais decisões, e as ações decorrentes, podem melhorar a reputação e a imagem da corporação. A divulgação dessas ações, bem como os resultados obtidos, ocorre através do desenvolvimento de campanhas de marketing verde, que devem identificar, antecipar e buscar satisfazer as demandas da sociedade mantendo a lucratividade e

sustentabilidade. (PEATTIE *apud* REX e BAUMANN, 2006). A estratégia do marketing verde é incluir questões que não são diretamente relacionadas ao produto, tais como iniciativas ambientais e sociais, nos esforços do marketing. A ideia é que se forem fornecidos aos consumidores melhores informações sobre as propriedades ecológicas oferecidas pelos produtos, tais informações podem influenciar suas decisões de compra.

KING *apud* PEATTIE e CRANE (2005) levantou em seus estudos uma série de questões críticas com relação ao marketing verde. O autor relatou que as empresas tem frequentemente utilizado a questão ambiental como uma dimensão promocional adicional com nenhuma tentativa de análise ou modificação do próprio produto e dos impactos da operação gerados no ambiente.

Muitas companhias têm se entusiasmado a respeito do marketing verde quando este envolve redução de custos (redução das embalagens ou economia com energia), mas é pouco entusiasta quando se refere a investir dinheiro com o objetivo de desenvolver produtos e processos sustentáveis, buscando somente transformações marginais e incrementando melhorias em produtos e processos já existentes. O marketing verde pode ser positivo quando acompanhado com ações efetivas que proporcione a sustentabilidade e não apenas atitudes isoladas visando somente um incremento nas vendas das organizações.

Considerando esse cenário torna-se relevante a disponibilidade de informações, sobre as práticas de ações sustentáveis adotadas pelas empresas, que permita a avaliação e comparação com as iniciativas de outras empresas. Uma alternativa consiste na utilização de ferramentas capazes de mensurar a sustentabilidade.

O presente trabalho estuda a aplicação do Modelo Hierárquico de Lowell, ferramenta desenvolvida

pelo Centro Lowell para a Produção Sustentável (Universidade de Massachusetts - EUA) para mensurar o nível de maturidade em sustentabilidade em uma empresa, analisando os indicadores de sustentabilidade já utilizados, a fim de verificar a aplicabilidade do modelo e sua utilização como ferramenta para a busca do desenvolvimento sustentável.

## MODELOS E FERRAMENTAS PARA SUPORTE NA BUSCA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O termo indicador é originário do latim *indicare* - descobrir, apontar, anunciar, estimar (HAMMOND, 1995). Os indicadores servem para prover informações atuais e históricas, podendo estimar tendências e o progresso em relação ao atingimento das metas. (PINTER *et al.*, 2005).

Indicadores de sustentabilidade emergiram como ferramentas adequadas para todos os níveis organizacionais (VELEVA *et al.*, 2003) e podem ser utilizados como base para as transformações regionais ou industriais (EBIHARA e AMANO, 2005).

Segundo SPANGENBERG e BONNIOT (1998) os indicadores de sustentabilidade devem ser simples, o número de indicadores deve ser limitado e sua metodologia de cálculo transparente. A seguir são demonstrados alguns exemplos de modelos e ferramentas encontrados na literatura:

o Pegada Ecológica (*Ecological footprint*)

A Pegada ecológica é uma metodologia que busca transformar os recursos e energia consumidos de um país em áreas produtivas necessárias para essas demandas e compara com a capacidade de área do país (WACKERNAGEL, 1999). Adaptações do cálculo da pegada ecológica para questões mais simples, tal como, a pegada

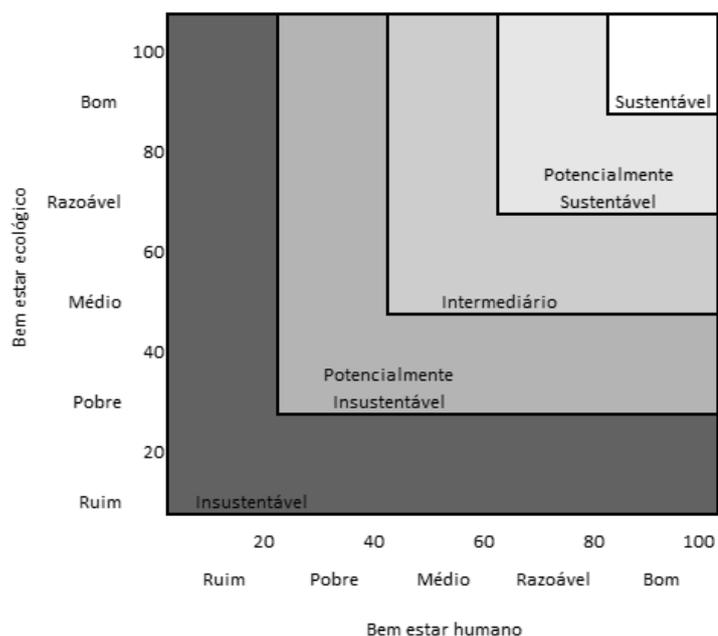


Figura 1- Barômetro da sustentabilidade  
 Fonte: Adaptado de GUIJT e MOISEEV (2001, p. 17)

ecológica de um indivíduo foram adaptadas e até mesmo disponibilizadas online, tornando a metodologia ainda mais conhecida.

o Barômetro da Sustentabilidade (*Barometer of sustainability*)

O Barômetro da Sustentabilidade faz uma análise

relacionando o bem estar humano e o bem estar ecológico, em dois eixos independentes num gráfico, representado pela Figura 1. Os eixos são divididos em 5 categorias e diferenças de cores que facilitam o controle de escalas e aumenta a flexibilidade da análise (PRESCOTT, 2001).

A Pegada Ecológica e o

Barômetro da Sustentabilidade não serão focos do estudo por se tratarem de modelos qualitativos de análises dos indicadores.

o GRI (*Global Report Initiative*)

O GRI é uma organização que disponibiliza um modelo de Relatório de Sustentabilidade para

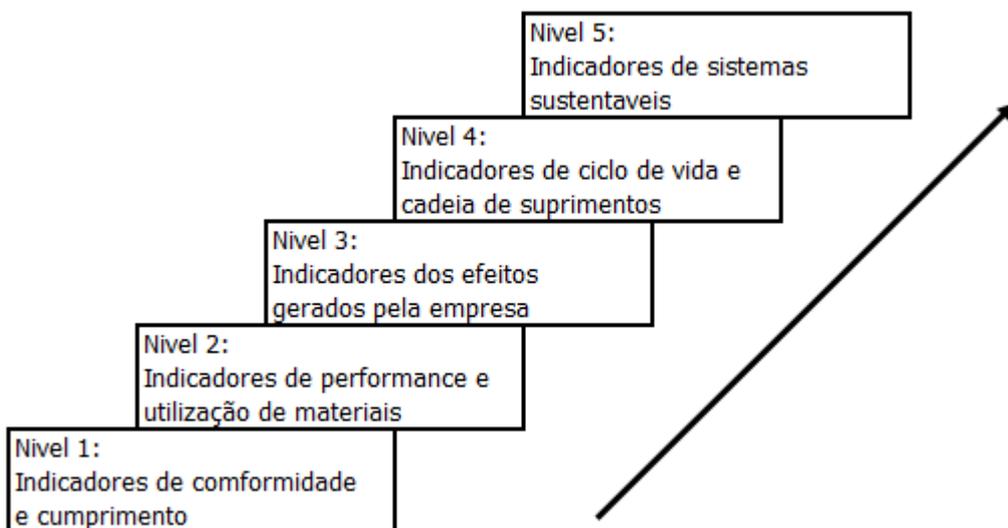


Figura 2 - Modelo Hierárquico de Lowell.  
 Fonte: Adaptado de VELEVA et al (2003, p. 9)

organizações. As empresas que optam por aplicar o GRI devem publicar seus relatórios e auto avaliar seu nível em relação a sustentabilidade (Nível A, B e C), que podem ou não ser auditados pela organização (GRI, 2011).

o ISO 14031

Neste trabalho, denominada somente como ISO, trata-se de um conjunto de indicadores padrão para serem aplicados em empresas. Tal aplicação não possui certificação como ocorre na ISO 9000 (ABNT, 2004).

o Modelo Hierárquico de Lowell

VELEVA *et al.* (2003) apresentam o Modelo Hierárquico de Lowell, desenvolvido como uma ferramenta para organizar e auxiliar as empresas a avaliar a efetividade do seu conjunto de indicadores de sustentabilidade. O Modelo Hierárquico de Lowell tem cinco níveis hierárquicos para categorizar os indicadores, conforme ilustra a Figura 2.

- Nível 1: Categoriza os indicadores que buscam levar as ações das empresas para cumprir os regulamentos. Trata do número mínimo de quesitos que a empresa necessita para atender a legislação vigente.
- Nível 2: Este nível mensura

a performance do processo produtivo e a utilização dos materiais. Os indicadores utilizados estão relacionados com redução de custos e por esse motivo são amplamente utilizados pelas empresas. Por exemplo, o volume de matéria-prima consumido.

- Nível 3: Indicadores desse nível avaliam os efeitos gerados pelas atividades operacionais da companhia no meio ambiente. Por exemplo, CO<sub>2</sub> emitido por energia utilizada em milhões de toneladas.

- Nível 4: Analisa a cadeia de suprimento e o ciclo de vida dos produtos, ou seja, busca avaliar a cadeia de modo geral. Os indicadores desse nível mensuram níveis de reutilização, reciclagem e utilização de materiais renováveis. Por exemplo, CO<sub>2</sub> emitido no transporte entre outros.

- Nível 5: Os indicadores dessa categoria mostram como as ações das empresas proporcionam a sustentabilidade de maneira ampla para a sociedade. A produção sustentável não é uma atividade isolada. Os fatores sociais, econômicos

e ambientais devem ser considerados.

Indicadores do nível 5 mensuram os efeitos da produção na qualidade de vida, no desenvolvimento humano e a capacidade de assimilação dos impactos negativos pelo meio ambiente. Por exemplo, porcentagem de água coletada da fonte comparado a porcentagem de devolução ou porcentagem de energia utilizada proveniente de fontes renováveis.

Os indicadores devem ser capazes de melhorar a imagem pública da empresa e criarem uma vantagem competitiva através da diferenciação de produtos e serviços (PORTER, 1998 *apud* VELEVA *et al.* 2003 p.108). A adoção de um modelo de maturidade é importante, pois segundo os autores orienta em relação ao desenvolvimento e utilização de indicadores eficazes para a necessidade de determinados sistemas produtivos e de segmentos específicos; viabiliza a mensuração do nível de sustentabilidade em que suas operações se encontram e permite que empresas de um mesmo setor realizem comparações.

VELEVA e ELLENBECKER (2001) demonstram algumas características também devem ser consideradas para a aplicação do Modelo Hierárquico de Lowell.

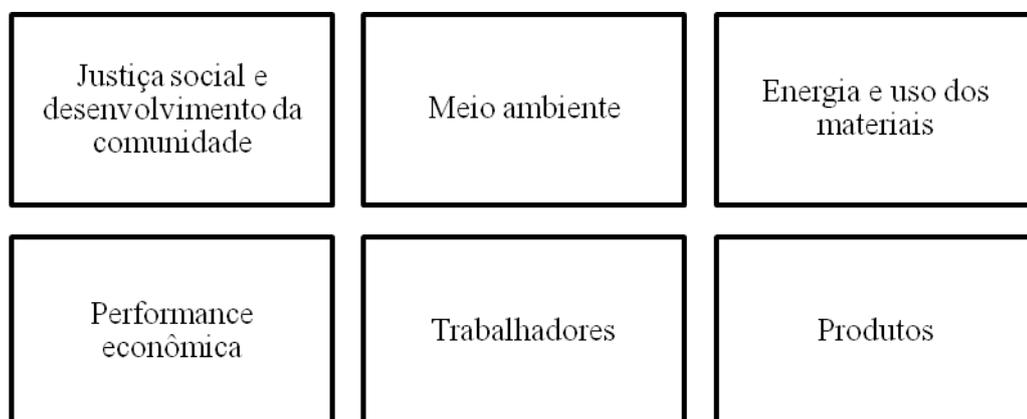


Figura 3 - Os seis aspectos da produção sustentável  
Fonte: Adaptado de VELEVA e ELLENBECKER (2001, p. 520).

- Com base em dados disponíveis, precisos e verificáveis
- Com base em um conjunto de indicadores ao invés de um único indicador
- Composto por indicadores essenciais e complementares
- Compor todos os seis aspectos da produção sustentável (Figura 3)
- Incluir um número razoável de indicadores
- Fácil de aplicar e avaliar os indicadores
- Simples, mas indicadores significativos
- Utilizar tanto os indicadores quantitativos e qualitativos
- Permitir comparações entre empresas
- Enfrentar as principais questões globais
- Consistente com indicadores de sustentabilidade nacional e comunitário
- Desenvolvidas e avaliadas através de um processo aberto, incentivando a participação dos interessados

VELEVA *et al.* (2003) realizaram um estudo de caso com seis companhias multinacionais farmacêuticas com objetivo de classificá-las, determinando o nível

de sustentabilidade empregado em suas operações, seguindo o Modelo Hierárquico de Lowell. Foram escolhidas empresas farmacêuticas por estas adotarem políticas de bem estar social, proteção ambiental e conduzirem seus negócios com responsabilidade. Os autores observaram que a maior parte dos indicadores concentrava-se no nível 2 e concluíram que isto está ligado a busca das empresas por redução de custos operacionais de produção. Outra constatação relevante é que nenhuma das empresas tinham indicadores do nível 5, além de que as empresas que aplicavam o GRI tinham um volume maior de indicadores.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O método de pesquisa utilizado foi a realização de um estudo de caso, que segundo VOSS *et al.* (2002), é a história de um fenômeno passado ou corrente, delineado por múltiplas fontes de evidências. MEREDITH *apud* VOSS *et al.* (2002) cita o uso do estudo de caso para investigação exploratória, onde as variáveis são desconhecidas e o fenômeno não é totalmente compreendido, que necessita desenvolver ideias de pesquisa e questões sobre o problema. No presente estudo foi analisado um fenômeno atual, que é busca pela sustentabilidade no segmento

empresarial, visando a utilização de um modelo de maturidade que classificou uma empresa em relação à sustentabilidade.

A condução do estudo de caso foi iniciada com o levantamento do referencial teórico em periódicos nacionais e internacionais que tratavam sobre a temática em questão, bem como relatórios e balanços sociais disponibilizados pelos sites de empresas. O foco foi conceitos de sustentabilidade e sua relação com o mundo empresarial, levantamento de indicadores gerais e específicos do setor em que se encontra a empresa a ser estudada.

A empresa selecionada atua no setor de embalagens, rótulos/ etiquetas e industrial gráfico, com capacidade produtiva de 127 mil toneladas de filmes flexíveis ao ano. Os filmes flexíveis são compostos de Polipropileno Orientado Biaxialmente (BOPP), fabricados por um processo de estiramento que aumenta as propriedades mecânicas e brilho enquanto diminui a elasticidade, opacidade e permeabilidade a gases e vapores do material, oferecendo, por exemplo, no caso de embalagens de alimentos, maior durabilidade de conservação, medidos pelas empresas como tempo de prateleira (*shelf life*).

Foi elaborado um questionário de coleta de dados

Tabela 1- Dados para coleta dos indicadores

Dado	Descrição
Indicador	Nome do indicador e códigos que são utilizados para diferenciá-lo dentro da própria organização
Breve descrição	Uma frase que possa explicar resumidamente a ideia geral sobre o indicador
Objetivo	Breve descrição do motivo pela qual é realizada a medição do indicador
Unidade de medida	Exemplo: N <sup>o</sup> , horas, %, \$, Kg, m.
Meta	Valores para o indicador (Máx. e Min.) e qual a meta para a empresa
Tipo de medição	Se o indicador é absoluto ou relativo (Ex: N <sup>o</sup> de Quebras/ Mês)
Cálculo	Descrição detalhada de como o indicador é calculado, desde a coleta dos seus dados, armazenamento e compilação
Período de medição	Se o indicador possui base anual, mensal, semanal, hora.
Limites	Quais unidades/ departamentos/ linhas o indicador se relaciona
Responsável	Responsável pela análise do indicador
Publicação	Onde o indicador é usado. (Ex: reuniões de setor, relatório gerencial)

Fonte: Adaptado de Veleva e Ellenbecker (2001)

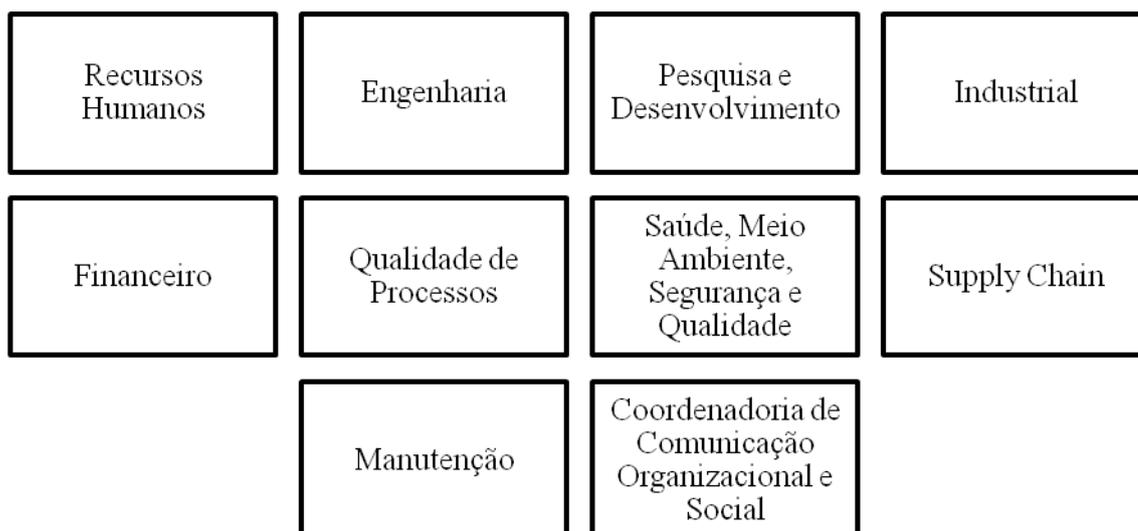


Figura 4 – Áreas entrevistadas para o mapeamento de indicadores

para realizar o mapeamento dos indicadores da empresa, considerando alguns fatores essenciais, conforme apresentado na Tabela 1. O questionário enviado para cada área da empresa na coleta de dados foi baseado na Tabela 1. Uma divisão setorial da empresa foi criada, estabelecendo um representante para cada setor e envolvendo assim todos os possíveis atores da organização. Os dados coletados foram compilados em uma planilha eletrônica única e a cada novo indicador coletado, um julgamento seguindo a metodologia do Modelo Hierárquico de Lowell foi considerada para avaliar o nível

hierárquico em relação a sustentabilidade. Por possuírem uma lista de indicadores padrão direcionados a sustentabilidade e aplicações em várias empresas multinacionais, o estudo vai considerar o GRI e ISO como modelos de referência em indicadores de sustentabilidade para complementação de comparação com os dados coletados na empresa.

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 4 apresenta o mapeamento das áreas da organização, a fim de abranger com

o questionário todos os pilares da sustentabilidade descritos pelo *triple bottom line*.

O mapeamento de indicadores resultou na coleta de 80 indicadores da organização, desde indicadores já utilizados pela empresa até indicadores recém-criados, demonstrados na Tabela 2.

As maiores fontes de indicadores foram identificadas em campanhas temporárias, como por exemplo, uma campanha interna que busca incentivar e engajar a participação dos funcionários com relação ao atendimento de normas de segurança, cumprimento de metas e diversos outros fatores; e

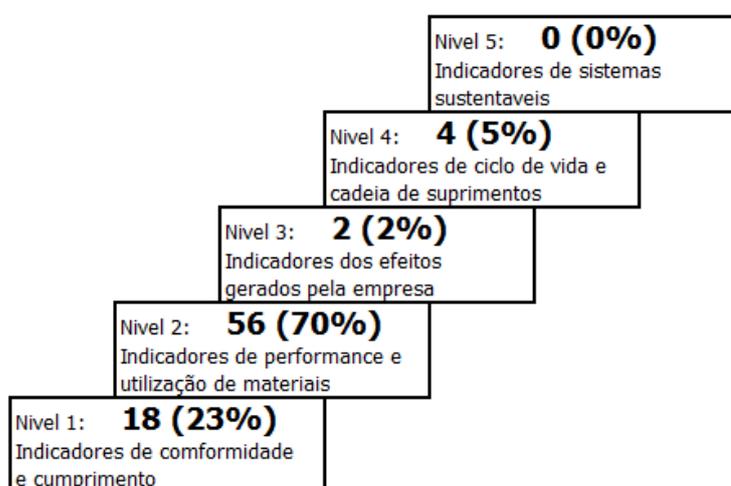


Figura 5 – Modelo Hierárquico de Lowell aplicado na empresa

Tabela 2 - Indicadores Coletados e Classificação no Nível Hierárquico de Lowell

Nível	Indicador
1	Soluções de auditorias
	Índice de tarefas executadas (near miss)
	Tratativas de Não-conformidades
	Resultado da auditoria
	Índice de tarefas executadas
	Índice de ação corretiva
	Região afetada em acidentes
	Nº de acidentes
	Resultado de Lição ponto a ponto – Qualidade
	Resultado de Lição ponto a ponto – SMS
	Resultados dos diálogos de SMS&Q
	Integração com colaboradores contratados
	Ajuda financeira significativa recebida do governo
	Frequências de revisões dos procedimentos operacionais;
	Números de constatações de auditorias por período;
	Números de auditorias concluídas versus planejadas;
	Números e frequência de atividades específicas (por exemplo: auditorias);
	Número das ações corretivas identificadas que foram encerradas ou as que ainda não foram encerradas;
2	Antiguidade de estoque de produto acabado
	Quantidade de folhas utilizadas (impressões de folhas)
	Energia utilizada (impressões de folhas)
	Quantidade de água consumida
	Energia elétrica total consumida na planta
	Gás natural total consumido na planta
	Quantidade de materiais usados
	Potencial de defeitos
	Índice Scrap de Linha
	Perda
	Índice de Eficiência
	Capacidade instalada
	Consumo de regranulado (material reprocessado) por linha e total
	Quantidade de árvores utilizadas (impressões de folhas)
	Índice de qualidade (IQ) da Planta
	Consumo de água (impressões de folhas)
	Padrões de Limpeza
	Registros de Manutenção
	Registros de Quebras
	Identificações de anomalias
	Reuniões de anomalias
	Número de aberturas (near miss)
	Implantação e conhecimento do PCSMS
	Utilização de portas e janelas em condições inadequadas
	Notificações sobre utilização incorreta
	Utilização de uniformes
	Utilização de toucas e Bigodeiras
Aplicação do 5S - (Limpeza)	

	Aplicação do 5S - (Organização)
	Aplicação do 5S - (Arrumação)
	Média de horas de treinamento por ano, por empregado,
	Eficiência pessoal - incentivos curto prazo
	Eficiência pessoal - programa de bônus
	Desenvolvimento e participação de pessoas
	Avaliação de competências
	Avaliação de eficácia dos treinamentos
	Treinamento e capacitação - investimento total
	Treinamento e capacitação - número de eventos
	Treinamento e capacitação - número de colaboradores treinados
	Treinamento e capacitação - % colaboradores
	Treinamento e capacitação - horas de treinamentos
	Treinamento e capacitação - investimento per capta
	Produção Bruta por MOD (Mão de Obra direta)
	Dias de Estoque
	<i>Working Capital</i>
	PNV: Produção Líquida ("Net") Vendável:
	Total Debt to EBITDA Ratio
	Custo direto com manutenção
	EBITDA to Interest Expense Ratio
	Valor econômico direto gerado e distribuído, incluindo receitas, custos operacionais, remuneração de empregados, doações e outros investimentos na comunidade, lucros acumulados e pagamentos para provedor de capital e governos
	Endividamento
	Identificação e descrição de impactos econômicos indiretos significativos, incluindo a extensão dos impactos
	EBITDA
	Margem Bruta
	Margem de Contribuição
	Prazos Médios de Pagamento e Recebimento
3	Número de iniciativas locais de limpeza ou reciclagem, patrocinadas ou auto-implementadas;
	Emissão de CO2 (impressões de folhas)
4	Devoluções
	Número de reclamações
	Índice de aprovação direta
	Índice de entrega

Fonte: Coleta de dados.

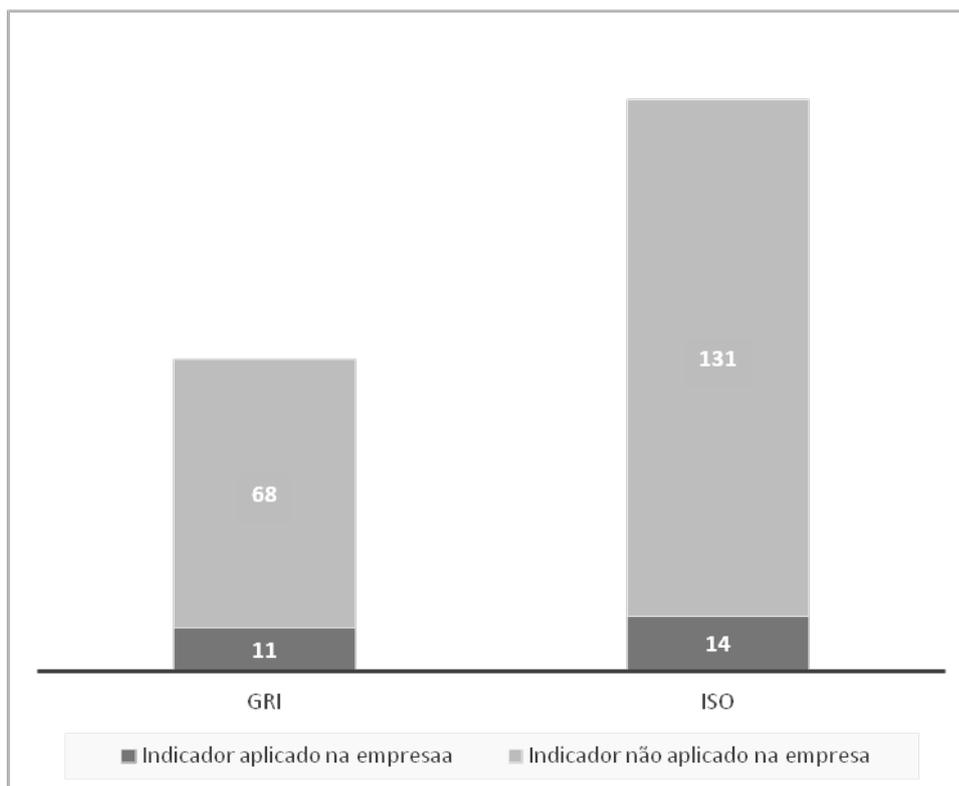


Figura 6 - Comparação dos indicadores utilizados pela empresa com referências de relatórios sobre sustentabilidade

outra campanha que buscava demonstrar “o impacto ao imprimir”, para a redução do consumo de papel.

Analisando todos os dados coletados e o Modelo Hierárquico de Lowell, temos a formação do cenário da empresa exposto na Figura 5.

É possível observar a grande concentração de indicadores no nível 2, resultado este que se iguala aos da pesquisa do setor farmacêutico, na qual VELEVA *et al.* (2003) conclui que isso se deve a busca por redução de custo e aumento da competitividade. Outro fator que se assemelha é a falta de indicadores no nível 5. Os indicadores ambientais estão sendo reavaliados, visto que a organização começa a buscar a certificação da ISO 14001 em uma de suas unidades, por isso a quantidade de indicadores do Nível 3 não reflete exatamente os controles internos que a empresa acompanha.

Como explicado anteriormente, foi realizada uma comparação dos indicadores

existentes na empresa com as referências GRI e ISO. O GRI propõe 79 diferentes indicadores, dos quais somente 11 (14%) foram identificados na organização estudada. Se compararmos os 145 indicadores propostos pela ISO, esse índice é ainda menor (10%), com apenas 14 indicadores correlacionados. A Figura 6 representa essa diferença de número de indicadores entre as referências e os indicadores da empresa.

Podemos observar uma relação entre a Figura 5 e Figura 6, pois apesar da empresa possuir 80 indicadores, poucos fazem parte do portfólio sugerido pelas referências GRI e ISO, e os demais são concentrados no nível 2 do Modelo Hierárquico de Lowell. Caso a empresa deseje avançar nos níveis 3, 4 e 5 haverá a demanda de um planejamento para mensurar novos indicadores, e a utilização do portfólio de exemplos, se confirmam como referências adequadas para essa mensuração.

A aplicabilidade do modelo demonstrou vários desafios. Na primeira etapa da aplicação, a maior dificuldade foi mapear os indicadores da organização. Com a facilidade tecnológica para gerar e armazenar dados associados a necessidade de controle e rastreamento dos processos das empresas, é enorme a quantidade de dados disponíveis e armazenados de forma descentralizada. Ocorre que os indicadores são gerados em áreas e departamentos isoladamente, sem uma orientação estratégica, alinhando-os as necessidades da empresa. De certa forma, essa flexibilidade que as empresas possuem para analisar pontualmente dados específicos e criar indicadores temporários é uma grande vantagem, mas ao mesmo tempo pode ocorrer a geração e monitoramento de indicadores que não são necessários a organização.

Com o levantamento realizado as ações para melhorias em relação a sustentabilidade se tornam mais claras. Neste caso, o desenvolvimento de indicadores dos

níveis 4 e 5 são evidentes, e a discrepância entre os indicadores propostos pelas referências em sustentabilidade ISO 14031 e GRI se deve justamente pela concentração que existe na empresas em um único nível hierárquico – o nível 2.

## CONCLUSÕES

A questão da sustentabilidade é sem dúvida uma tendência global que está em pauta nas discussões globais. Com isso, a necessidade de se avaliar o desempenho de cada entidade em relação a fatores que afetam a sustentabilidade é inerente. Nesta questão é que o Modelo Hierárquico de Lowell busca atuar, avaliando o nível de maturidade em relação a sustentabilidade das organizações.

O estudo permitiu identificar a concentração dos indicadores em questões de performance e uso de materiais (nível 2 no Modelo Hierárquico de Lowell), mesma concentração também encontrada no estudos realizado por VELEVA *et al.* (2003) e RESINA *et al.* (2010). É interessante observar essa constante de resultado em diferentes pesquisas, demonstrando a preocupação existente hoje no mundo corporativo, focado muito no desempenho operacional. Com esse resultado, pode-se supor que as empresas precisam se direcionar para a sustentabilidade, buscando desenvolver indicadores que avaliem seus impactos gerados (Nível 3), sua cadeia de suprimento e ciclo de vida do produto (Nível 4) e junto as demais organizações elaborar indicadores de Sistemas Sustentáveis (Nível 5).

Contudo, elaborar um conjunto de indicadores padrão para todas as organizações é um impasse atual, por isso foi possível observar a preocupação dos mais diversos autores para que os indicadores adotados nos modelos de relatórios para sustentabilidade sejam flexíveis. Essa padronização seria necessária para uma comparação do

desempenho entre as organizações, bem como criar políticas mínimas para as empresas seguirem e nortearam o desenvolvimento e a adoção de indicadores relacionados à sustentabilidade.

Levantar os indicadores na empresa para serem analisados e posteriormente categorizados através do Modelo Hierárquico de Lowell é uma tarefa desafiadora pois, com a disseminação e uso de sistemas de informação pelas empresas em geral, pode-se criar dados e indicadores em excesso. Tal fato também pode induzir a uma análise inadequada. A falta de direcionamento sobre como fazer o levantamento dos dados na empresa, também dificulta a aplicação do Modelo Hierárquico de Lowell.

Também é importante verificar se os indicadores coletados estão alinhados com a orientação estratégica da empresa e são realmente necessários à organização no que se refere ao monitoramento de aspectos relacionados à sustentabilidade. O mapeamento de indicadores não alinhados à estratégia da organização pode induzir a uma análise equivocada do Modelo Hierárquico de Lowell.

O escopo do Modelo Hierárquico de Lowell deixa bem claro que não busca avaliar os índices que cada indicador possui. Esse seria um primeiro passo na busca pelo desenvolvimento sustentável dentro da organização: mensurar os mais diversos aspectos da organização, contudo torna-se necessário avaliar se cada item mensurado está em um patamar aceitável, que se torna uma oportunidade de novos estudos para buscar uma ferramenta complementar que possibilite essa análise dos índices dos indicadores.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Brasil, através do Programa PIBIC da UFScar pelo

apoio financeiro da pesquisa e a Karen Keiko Ozaki pelo suporte.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ISO 14031 – Gestão Ambiental – Avaliação de desempenho Ambiental – Diretrizes*. 2004.

BELLEN, H. M. V. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. 1 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

EBIHARA, M.; AMANO, K. *Eco-intensity analysis as sustainability indicators related to energy and material flow*. Emerald Management of Environmental Quality: An International Journal, v. 16, n. 2, p. 160-166, 2005.

GRI. Global Report Initiative. *GRI Guidelines*. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/7DB67FFF-81EE-402F-A218-36940C883DD5/0/G31GuidelinesinclTechnicalProtocolFinal.pdf>>. Acesso em 22/08/2011.

HAMMOND, A. et al. *Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development*. Washington, DC: World Resources Institute, 1995. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books/about/Environmental\\_indicators.html?id=mA2AAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](http://books.google.com.br/books/about/Environmental_indicators.html?id=mA2AAAAAMAAJ&redir_esc=y)>. Acesso em 20/12/2012

GUIJT, I. e MOISEEV, A. (2001). *Resource Kit for Sustainability Assessment*, IUCN, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. ISBN: 2-8317-0631-9

PEATTIE, K.; CRANE, A. *Green marketing: legend, myth, farce or prophesy?* Emerald Qualitative

Market Research: An International Journal, v. 8, n. 4, p. 357-370, 2005.

PINTÉR, L. HARDI, P. BARTELMUS, P. *Indicators of Sustainable Development: Proposals for a Way Forward*. Discussion paper prepared under a Consulting Agreement on behalf of the UN Division for Sustainable Development. 2005. Disponível em: <[http://www.iisd.org/pdf/2005/measure\\_indicators\\_sd\\_way\\_forward.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2005/measure_indicators_sd_way_forward.pdf)>. Acesso em: 19/12/2012

PRESCOTT, A. R. *The Wellbeing of Nations: a country-by-country index of quality of life and the environment*. Washington: Island Press, 2001. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=9oIMBp0uH-sC&q=barometer#v=snippet&q=barometer&f=false>> Acesso em: 20/12/2012

RESINA, R. A; MENDES, J.V; MORIS, V. A. S. *Aplicação de um modelo de maturidade para avaliar o nível de sustentabilidade de uma empresa. XVIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. Bauru, SP. 2010

REX, E; BAUMANN, H. *Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing*. Elsevier: Journal of Cleaner Production, p. 567-576, 2006.

SHARMA, A. *et al. Sustainability and business-to-business marketing: A framework and implications*. Elsevier: Industrial Marketing Management, p. 1-12, 2008.

SPANGENBERG, J. H.; BONNIOT, O. *Sustainability indicators: A compass on the road towards sustainability*. Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy, n.81, p. 3-34, 1998

VELEVA, V. *et al. Indicators for measuring environmental sustainability: A case study of the pharmaceutical industry*.

Benchmarking: An International Journal, v.10, n.2, p. 107-119, 2003

VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. *Indicators of sustainable production: framework and methodology*. Journal of Cleaner Production, v.9, p.519-549, 2001.

VOSS, C.; TSIKRIHTSIS, N. ;FROHLIC, M. *Case research in operations management*. International Journal of Operations & Management, v. 22, n. 2, 2002, p.195-219.

WACKERNAGEL, M. *et al. National natural capital accounting with the ecological footprint concept*. Ecological Economics, Volume 29, Issue 3, June 1999, Pages 375-390, ISSN 0921-8009, 10.1016/S0921-8009(98)90063-5. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800998900635>. Acesso em: 20/12/2012.

WCED - *World Commission on Environment and Development*, 1983, Genebra. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. 1983. Disponível em: <<http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>>. Acesso em 19/12/2012

Recebido em: nov/2011  
Aprovado em: out/2013