



Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

ANA EMÍLIA DE OLIVEIRA BORBA

PROPOSTA DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE PARA O SETOR DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

Recife, PE
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco
Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil

ANA EMÍLIA DE OLIVEIRA BORBA

PROPOSTA DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE PARA O SETOR DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Escola Politécnica de Pernambuco da Universidade de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Engenharia.

Área de Concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Cardim de Carvalho Filho

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Fátima Maria Miranda Brayner

Recife, PE
2009

B726d Borba, Ana Emília de Oliveira
Proposta de indicadores de sustentabilidade para o setor da construção civil /
Ana Emília de Oliveira Borba. – Recife: Universidade de Pernambuco. Escola
Politécnica, 2009.
136 f.: il.

Orientador: Dr. Arnaldo Cardim de Carvalho Filho
Dissertação (Mestrado – Construção Civil) – Universidade de Pernambuco.
Departamento de Engenharia Civil. Programa de pós-graduação em Engenharia
Civil, 2009

1. Construção Civil. 2. Indicadores. 3. Sustentabilidade ambiental, econômica
e social. – Dissertação I. Cardim, Arnaldo II. Universidade de Pernambuco –
Escola Politécnica. III. Título.

CDU 69:504

~~CDU 614.825:69~~

ANA EMÍLIA DE OLIVEIRA BORBA

PROPOSTA DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE PARA O SETOR DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

BANCA EXAMINADORA:

Orientador:

Prof. Dr. Arnaldo Cardim de Carvalho Filho
Universidade de Pernambuco

Examinadores:

Prof. Dr. Vanderley Moacyr John
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Alexandre Duarte Gusmão
Universidade de Pernambuco

Recife, PE
2009

A Rafael, pela compreensão e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Banco do Nordeste do Brasil S/A, por apoiar o desenvolvimento profissional dos seus funcionários e, sobretudo, a Suenize Maria Soares e Marcos Renê Teixeira, pela compreensão e incentivo.

Agradeço à minha família pelo embasamento sólido e pelo estímulo.

Agradeço ao Prof. Arnaldo Cardim, orientador, pela paciência, atenção e orientação.

Agradeço à Prof^a. Fátima Brayner, co-orientadora, pela contribuição e ensinamentos sobre a sustentabilidade e sobre a vida.

Agradeço a todas as pessoas que ajudaram na realização deste trabalho, em especial aos Engenheiros Luiz Antônio Corrêa de Araújo e Fábio Virgolino, e às Sras. Emmanuelle Wanderley e Carolina Valente, que possibilitaram a realização das entrevistas às empresas construtoras.

RESUMO

A construção civil é um setor produtivo, cuja demanda por recursos naturais ocorre em larga escala. Em consequência disso, é responsável pela geração de grande volume de resíduos nos processos de construção e demolição. O setor apresenta grande relevância no cenário econômico e social de uma região, na medida em que gera desenvolvimento local e emprego para a população. Dessa forma, é cada vez mais iminente a adoção, por parte das empresas, de políticas voltadas para sustentabilidade nas esferas ambiental, econômica e social. Diante da escassez de informações sistematizadas a respeito de parâmetros que forneçam uma direção rumo ao desenvolvimento sustentável, o objetivo deste trabalho é estabelecer uma proposta de indicadores de sustentabilidade aplicáveis a obras civis. Inicialmente, foi traçado um panorama do cenário da construção civil no estado de Pernambuco, através de pesquisa e entrevista com duas empresas locais. Posteriormente, foi caracterizado o grau de conscientização e comprometimento do setor para as políticas de garantia da sustentabilidade. A metodologia de avaliação foi baseada nas diretrizes GRI para elaboração de relatórios de sustentabilidade, porém sendo adequada à realidade local. Após a análise dos resultados, verificou-se a incipiência e fragilidade do setor quanto às políticas voltadas para sustentabilidade dos empreendimentos. As grandes construtoras, que supostamente deveriam estar mais bem preparadas para tais exigências, não demonstram total compreensão a respeito do entendimento do tema. Sendo assim, a proposta deste trabalho é apresentar uma ferramenta, ou seja, parâmetros para quantificar a sustentabilidade das empresas no âmbito social, econômico e ambiental. Esses indicadores devem estar contemplados nos relatórios de sustentabilidade, os quais divulgam, de forma consolidada, o desempenho das companhias. A adoção dessa prática pode lhes conferir inúmeros benefícios, como: *marketing* para os negócios, acréscimo do valor acionário, orientação à tomada de decisões, direção quanto à formulação de estratégias, metas e planos de ação.

Palavras-chave: Construção Civil. Indicadores. Sustentabilidade ambiental, econômica e social.

ABSTRACT

Building construction is an economic sector with a large-scale demand for natural resources. Moreover, it is responsible for the generation of considerable residue during the construction and demolition processes. The civil construction sector has a high impact on economic and social realms, which produces local development and employment for the population. So, the adoption by companies of sustainability policies in the environmental, economic and social spheres is becoming more and more imminent. In light of the shortage of systematized information with respect to the parameters that supply a direction towards sustainable development, the objective of this work is to establish a proposal of sustainability indicators applicable to civil works. Initially, an analysis of the civil construction landscape in Pernambuco was made through research and interviews with two of the largest local companies. Subsequently, the degree of awareness and commitment of the sector to the policies of sustainability assurance was characterized. The evaluation methodology was based on the GRI guidelines for elaboration of sustainability reports, adapted to the local situation. After analyzing the results, the fragility of the sector on policies towards enterprise sustainability was verified. The largest companies, who supposedly should be better prepared for such demands, don't demonstrate a complete understanding of the theme. Therefore, the purpose of this work is to present a tool to quantify the sustainability of businesses in the social, economic and environmental realms. These indicators should be included in sustainability reports, which disclose the performance of companies in a consolidated document. The adoption of this practice can provide them countless benefits, such as: marketing for business, increased shareholder value, guidance for decision-making, and direction as to the formulation of strategies, targets and action plans.

Keywords: Building construction. Indicators. Environmental, economic and social sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pirâmide de informações	27
Figura 2 - Diagrama do ciclo de vida da construção civil	53
Figura 3 - Níveis de ação dos indicadores ambientais, de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável	60
Figura 4 - Cadeia produtiva da construção civil.....	83
Figura 5 - Brasil e Pernambuco - Evolução do índice do PIB 2000/2006	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo das dimensões e dos indicadores do DNA-Brasil	29
Quadro 2 - Indicadores e índices utilizados na metodologia proposta por BRAGA <i>et al</i>	40
Quadro 3 - Indicadores utilizados na metodologia proposta pelo IBGE	46
Quadro 4 - Temas ambientais para construção sustentável no Reino Unido	63
Quadro 5 - Temas sociais para construção sustentável no Reino Unido	63
Quadro 6 - Temas econômicos para construção sustentável no Reino Unido	64
Quadro 7 - Dados gerais da indústria da construção - Brasil - 2004-2005	85
Quadro 8 - Quadro resumo indicadores ambientais	107
Quadro 9 - Quadro resumo indicadores sociais – Práticas laborais	110
Quadro 10 - Quadro resumo indicadores sociais – Direitos humanos	112
Quadro 11 - Quadro resumo indicadores sociais – Sociedade	113
Quadro 12 - Quadro resumo indicadores sociais – Responsabilidade	115
Quadro 13 - Quadro resumo indicadores econômicos	117

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 <i>Objetivo Geral</i>	15
1.2.2 <i>Objetivos Específicos</i>	15
2. REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Meio Ambiente e Sustentabilidade	16
2.1.1 <i>Meio Ambiente e Ecossistema</i>	16
2.1.2 <i>Definições e Dimensões da Sustentabilidade</i>	18
2.2 Abordagem Conceitual Sobre Desenvolvimento Sustentável	21
2.3 Indicadores de Sustentabilidade	26
2.3.1 <i>Principais Aspectos Relacionados aos Índices e Indicadores</i>	26
2.3.2 <i>Características dos Indicadores de Sustentabilidade</i>	32
2.3.3 <i>Vantagens e Limitações dos Indicadores de Sustentabilidade</i>	35
2.3.4 <i>Sistemas de Indicadores Relacionados ao Desenvolvimento Sustentável</i>	37
2.3.5 <i>Discussão Sobre Alguns Sistemas de Indicadores</i>	38
2.4 Construção Sustentável	48
2.4.1 <i>Pilares da Construção Sustentável</i>	48
2.4.2 <i>Análise de um Edifício Sustentável, Através das Etapas do seu Ciclo de Vida</i>	51
2.4.3 <i>Visão Geral da Sustentabilidade nas Construções</i>	55
2.4.4 <i>Alguns Parâmetros de Sustentabilidade Relacionados à Construção Civil</i>	58
2.4.5 <i>Tripé da Sustentabilidade</i>	72
2.4.6 <i>Sistemas para Avaliação da Dimensão Social e Econômica</i>	73
3. METODOLOGIA	77
3.1 Revisão Bibliográfica	77
3.2 Entrevistas	77
3.3 Caracterização e Amostragem	78
3.4 Elaboração de Metodologia de Avaliação	79

4. PANORAMA DOS ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE PERNAMBUCO	81
4.1 Caracterização do Setor da Construção Civil	81
4.2 Estudo de Caso	90
4.2.1 <i>Entrevista</i>	92
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	95
6. PROPOSTA DE INDICADORES	99
6.1 Proposta de Indicadores Ambientais	99
6.2 Proposta de Indicadores Sociais	107
6.3 Proposta de Indicadores Econômicos	115
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
9. APÊNDICE	133
9.1 Roteiro da Entrevista	133

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Relatório Brundtland (WECD, 1987), “o desenvolvimento é sustentável quando satisfaz às necessidades das gerações atuais, sem hipotecar a capacidade das gerações futuras de satisfazer às suas próprias”.

Para Sjöstrom (1992), o desenvolvimento sustentável pode ser definido como uma forma de desenvolvimento econômico que "emprega os recursos naturais e o meio ambiente não apenas em benefício do presente, mas também das gerações futuras”.

De acordo com Elkington (1998), “sustentabilidade é o princípio que assegura que as ações de hoje não limitem o alcance das opções econômica, social e ambiental para as futuras gerações”.

Percebe-se que as definições de desenvolvimento sustentável tratam de uma convocação à sociedade para não deixar de atender às necessidades das gerações futuras, consistindo numa abordagem estritamente ética de solidariedade entre gerações.

Então, para atingir o desenvolvimento sustentável, é imprescindível a preservação dos recursos naturais, bem como a defesa da sua melhor utilização, sob pena de, no futuro, não ser possível desfrutar do que hoje é construído. Dentro desse contexto, a indústria desempenha um importante papel, uma vez que incentiva a adoção de boas práticas ambientais para garantir a sustentabilidade do negócio como, por exemplo, utilizando matérias primas, água e energia de forma racional.

Se por um lado, a atividade industrial representa um entrave na busca do desenvolvimento sustentável, em razão dos inúmeros impactos causados ao meio ambiente, por outro lado, ela figura como um elemento significativo, já que oferece ferramentas tecnológicas que podem auxiliar na busca pela sustentabilidade.

Mais especificamente na indústria da construção, é originado um grande volume de resíduos nos processos de construção e demolição, tendo como ações habituais o uso de matérias

primas naturais, como os agregados, além de produtos industrializados, que geram danos ao meio ambiente, como é o caso do cimento, por exemplo.

Nenhuma sociedade poderá atingir o desenvolvimento sustentável sem que a construção civil, que lhe dá suporte, passe por profundas transformações, já que essa cadeia produtiva apresenta significativos impactos ambientais nas etapas do seu processo: extração de matérias primas, produção, construção, uso e demolição (CASSA, 2001).

Sendo assim, qualquer sociedade que se preocupe com essa questão, deve colocar como prioridade o aperfeiçoamento da construção civil, buscando sempre tecnologias construtivas que proporcionem o desenvolvimento, de forma que ele seja atingido sustentavelmente.

Na visão da gestão ambiental, observa-se que as organizações versáteis, dinâmicas, ágeis e lucrativas figuram como a força impulsora do desenvolvimento sustentável, assim como a fonte da capacidade de gestão dos recursos técnicos e financeiros indispensáveis à resolução dos desafios ambientais (ANDRADE *et al.*, 2000).

É importante que as empresas percebam um objetivo comum e, não, um conflito entre o desenvolvimento econômico-social e a proteção ambiental, ou seja, as forças de mercado podem vir a proteger e melhorar a qualidade do ambiente, através de variáveis ambientais: legais (normas ISO 14000, por exemplo), econômicas, tecnológicas, sociais, demográficas e físicas.

Por todas essas mudanças, tem-se exigido das empresas um novo posicionamento quanto à interação com o meio ambiente. Os investimentos com proteção ambiental começam a ser vistos não somente como custos, mas, sobretudo, como vantagem competitiva, gerando uma valorização dos empreendimentos, assim como da própria imagem da empresa perante o mercado e os seus clientes.

Essa consciência resulta numa visão mais abrangente do conceito de qualidade do produto, que agora também deve ser ecologicamente viável. Daí surgem os selos “verdes”, que de forma geral, utilizam como critérios para análise de produtos: a embalagem, a biodegradabilidade, a eficiência energética, o uso de recursos sustentáveis, bem como aspectos do ciclo de vida.

Nesse cenário, as empresas brasileiras que possuem uma visão sustentável apresentam maior inserção no mercado internacional. Além disso, os bancos de fomento também têm demonstrado uma crescente preocupação no que se refere ao financiamento de projetos que não agridam o meio ambiente.

Portanto, há uma tendência, no meio empresarial, de valorização da conservação em lugar da expansão indiscriminada, da qualidade ao invés da quantidade e da parceria em detrimento da dominação.

Diante da escassez de recursos, sejam eles naturais ou financeiros, não há como aceitar um desenvolvimento insustentável. Dessa forma, está se constituindo um novo paradigma para a sociedade no que se refere à sua relação com a natureza.

1.1 Justificativa

As empresas têm cada vez mais adotado políticas voltadas para sustentabilidade nas esferas ambiental, econômica e social. No entanto, ainda há uma carência de informações sistematizadas a respeito de indicadores que forneçam uma direção para as companhias rumo ao desenvolvimento sustentável. Além disso, as instituições financeiras também estão exigindo uma postura social e ambientalmente correta para os projetos passíveis de financiamento.

No que se refere à construção civil, sabe-se que constitui um setor produtivo cuja demanda por recursos naturais ocorre em larga escala. São cada vez mais evidentes as preocupações com as questões ambientais associadas a edificações, dado que as mesmas consomem inúmeras fontes esgotáveis de matéria e energia.

A adoção de medidas preventivas, assim como a necessidade de solucionar problemas decorrentes de processos construtivos incoerentes com o desenvolvimento sustentável, demandam o estabelecimento de parâmetros que venham a minimizar os impactos causados pela construção civil ao meio ambiente.

Bossel (1998, 1999) afirma a necessidade de se operacionalizar o conceito de sustentabilidade. Essa operacionalização consiste em auxiliar na verificação da sustentabilidade de um sistema ou, pelo menos, ajudar na identificação das ameaças à sua sustentabilidade. Para tanto, o autor identifica a necessidade de se desenvolverem indicadores que forneçam informações sobre a posição da sociedade em relação à sustentabilidade.

Por esses motivos, torna-se oportuno e relevante ampliar as discussões a respeito da sustentabilidade de empreendimentos e desenvolver uma metodologia, com base em indicadores, que possam apoiar a tomada de decisões a respeito da viabilidade social, econômica e ambiental em projetos de construção civil.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem por objetivo estabelecer parâmetros que auxiliem o setor da construção civil na busca por indicadores de sustentabilidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar o grau de conscientização e comprometimento do setor da construção civil para as políticas de garantia de sustentabilidade dos empreendimentos;
- Elaborar metodologia de avaliação, a fim de estabelecer relações entre os perfis social, econômico e ambiental das empresas de construção civil no estado de Pernambuco;
- Estabelecer indicadores de sustentabilidade aplicáveis a obras civis.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Meio Ambiente e Sustentabilidade

2.1.1 Meio Ambiente e Ecossistema

Freitas *et al.* (2001) entendem que o meio ambiente consiste em um determinado espaço que apresenta um equilíbrio dinâmico entre as forças concorrentes dos meios físico, biótico e antrópico, as quais se organizam em um sistema de relações extremamente complexas e sensíveis às modificações de seus elementos constituintes.

The World Bank (1978) *apud* Verocai (2008) o define como “A soma das condições externas e influências que afetam a vida, o desenvolvimento e, em última análise, a sobrevivência de um organismo”.

Para Brackley (1988), o meio ambiente é definido como “as condições, circunstâncias e influências sob as quais existe uma organização ou sistema. Pode ser afetado ou descrito pelos aspectos físicos, químicos e biológicos, tanto naturais como construídos pelo homem. O ambiente é comumente usado para referir-se às circunstâncias nas quais vive o homem”.

Observa-se que o meio ambiente está ligado não só aos diversos fenômenos de poluição (existentes na sociedade industrial) e à conservação dos recursos naturais, mas também aos aspectos sociais, não comparáveis aos aspectos físicos e biológicos, que impõem um tratamento diferenciado e ampliado a essa questão (COMUNE, 1994 *apud* VEROCAI, 2008).

Sendo assim, o meio ambiente é composto por um espaço e por um sistema de relações, que se desenvolvem dentro desse espaço, gerando trocas de energia e matéria. Essas trocas irão provocar alterações, que podem desencadear reações, modificando, assim, toda a dinâmica.

Freitas *et al.* (2001) enumeram alguns exemplos de alterações ambientais, decorrentes da implantação de empreendimentos, de acordo com o meio considerado: o meio físico está relacionado ao processo erosivo, a áreas inundáveis ou de alagamento, à contaminação do solo e de águas; no meio biótico, pode-se citar a degradação da vegetação e os danos à fauna;

já o meio antrópico está ligado ao aumento da demanda por serviços públicos, do consumo de água e energia, de oferta de empregos, do tráfego, alteração da percepção ambiental, dentre outros.

Garmendia *et al.* (2005) ressaltam a importância de diferenciar as palavras *meio*, *ambiente* e *meio ambiente*. A palavra *meio* poderia ser definida como o elemento em que vive uma pessoa, animal ou coisa. O *ambiente* pode ser entendido como o conjunto de fatores bióticos e abióticos que atuam sobre os organismos e comunidades ecológicas, determinando, assim, sua forma e desenvolvimento.

Já o *meio ambiente* consiste no conjunto de circunstâncias físicas, culturais, econômicas, sociais, etc., que rodeiam os seres vivos. No entanto, esse é um ponto de vista antropocêntrico, uma vez que o termo “circunstância“ está relacionado à conjuntura ou ao contexto de determinada situação, ou seja, ao mundo enquanto mundo de alguém.

Sob essa análise, a terminação *ambiente* fica sem um sentido único, já que ele não existe por si só, estando sempre relacionado ao ambiente de algo. A principal diferença entre a expressão *ambiente* e *meio ambiente* é que essa última, como foi dito, tem um caráter mais antropocêntrico, sendo utilizado quase exclusivamente para representar o ambiente do ser humano. No caso do *ambiente*, a terminação pode ser empregada de forma mais generalizada para qualquer ser vivo.

É comum as pessoas considerarem o meio ambiente como algo distante deles mesmos, somente ligado a paisagens naturais, a fauna e flora. Essa visão se intensifica ainda mais se forem considerados problemas e necessidades básicas, como: fome, saúde, segurança, emprego, educação, etc.

Esse é um entendimento totalmente distorcido sobre o meio ambiente. Diante de tantos problemas que a sociedade enfrenta, a humanidade termina esquecendo que existem necessidades ainda mais básicas do que as enumeradas anteriormente, como por exemplo: ar, água, solo para cultivo de alimentos e criação de animais, dentre outros.

Um ambiente adequado para o ser humano deve ser capaz de solucionar esses problemas essenciais, sem os quais os demais ficam sem importância. Sendo assim, os ecossistemas são

necessários para poder assegurar a sobrevivência da própria espécie humana (GARMENDIA *et al.*, 2005).

De acordo com Braga *et al.* (2002), um ecossistema compõe-se de elementos abióticos, ou seja, matéria inorgânica ou sem vida (como água, ar, solo) e elementos bióticos: os seres vivos. Esses elementos se inter-relacionam de maneira estreita, uma vez que compostos como O₂, CO₂ e H₂O estão em constante fluxo entre os seres vivos e o ambiente externo.

Um sistema é considerado sustentável quando sobrevive ou persiste ao longo do tempo e das gerações. É necessário e importante que as sociedades se desenvolvam, porém, não há sentido em promover um desenvolvimento às custas da destruição dos ecossistemas e, conseqüentemente, pondo em risco a sobrevivência das gerações futuras.

2.1.2 Definições e Dimensões da Sustentabilidade

Sustentável e sustentabilidade são termos derivados da palavra sustentar, que, por sua vez, provém do latim *sustentare*, que significa: conservar, suportar, impedir que caia, manter, amparar, proteger (FERREIRA, 1986).

Segundo Houaiss e Villar (2001), “sustentar” significa, dentre outras definições: garantir e fornecer os meios necessários para a realização e continuação de uma atividade.

Para Gilman (2008), “Sustentabilidade se refere à capacidade de uma sociedade, ecossistema ou qualquer sistema semelhante, em continuar funcionando num futuro indefinido, sem estar forçado a declinar até a exaustão dos seus recursos vitais”.

Já para Cavalcanti (1996) *apud* Nóbile (2003), o entendimento mais comum sobre sustentabilidade está relacionado com a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em um dado ecossistema.

De acordo com o mesmo autor, sustentar então, significa prolongar a produtividade do uso dos recursos naturais ao longo do tempo, além de promover a manutenção da integridade

desses recursos, viabilizando, assim, a continuidade de sua utilização pelas próximas gerações.

Nesse contexto, importa distinguir o termo de sustentabilidade ambiental, cujo conceito é mais específico, remetendo a uma ideia de constante preservação dos recursos naturais.

Jacobs (1991) define o conceito de sustentabilidade inteiramente relacionado à dimensão ambiental:

“Sustentabilidade significa que o ambiente deveria ser protegido em tal condição e grau, que as capacidades ambientais (a capacidade do meio ambiente desempenhar suas várias funções) estariam mantidas ao longo do tempo, ao menos em níveis suficientes para evitar catástrofes futuras e principalmente proporcionar às futuras gerações a oportunidade de desfrutar uma mesma condição ambiental”.

O principal objetivo da sustentabilidade ambiental é a manutenção dos sistemas que dão suporte à vida. Isso significa preservar a integridade dos subsistemas ecológicos, os quais são as bases de equilíbrio do ecossistema global (CAVALCANTI, 1996).

O mesmo autor evidencia a interdependência entre sustentabilidade ambiental, social e econômica, já que uma não se efetiva sem a implementação das demais.

Essa interdependência fica muito clara quando Sachs (2004) *apud* Veiga (2005) fala em desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade, ressaltando que essa adjetivação deve ser desdobrada em socialmente *inclusiva*, ambientalmente *sustentável* e economicamente *sustentado* no tempo.

Diversos estudos apontam esse tripé como crucial para a permanência das empresas no mercado, bem como para manutenção do equilíbrio funcional da sociedade. No entanto, há várias outras dimensões da sustentabilidade que também merecem destaque.

Sendo assim, esse conceito que era mais restrito à esfera ambiental, foi ampliado ao longo dos anos para outras dimensões. Dentre essas diferentes dimensões, destacam-se as desenvolvidas por Guimarães (1994) e Sachs (1993) apud Nóbile (2003), as quais serão apresentadas a seguir:

Sustentabilidade ecológica: refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques de capital natural incorporados às atividades produtivas.

Sustentabilidade ambiental: refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das interferências antrópicas.

Sustentabilidade social: refere-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Em países com desigualdades, implica a adoção de políticas distributivas e/ou redistributivas e a universalização do atendimento na área social, principalmente na saúde, educação, habitação e seguridade social.

Sustentabilidade política: refere-se ao processo de construção da cidadania e seus vários ângulos e visa garantir a plena incorporação dos indivíduos ao processo de desenvolvimento.

Sustentabilidade econômica: implica uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado – o que quer dizer que a eficiência pode e precisa ser avaliada por processos macrossociais.

Sustentabilidade demográfica: revela os limites da capacidade de suporte de determinado território e de sua base de recursos; implica cotejar os cenários ou tendências de crescimento econômico com as taxas demográficas, sua composição etária e contingentes de população economicamente ativa.

Sustentabilidade cultural: relaciona-se com a capacidade de manter a diversidade de culturas, valores e práticas no planeta, no país e/ou numa região, os quais compõem, ao longo do tempo, a identidade dos povos.

Sustentabilidade institucional: trata de criar e fortalecer engenharias institucionais e/ou instituições que considerem critérios de sustentabilidade.

Sustentabilidade espacial: norteada pela busca de maior equidade nas relações inter-regionais.

2.2 Abordagem Conceitual Sobre Desenvolvimento Sustentável

“É inegável a existência de uma crise ambiental mundial. A situação atual aponta para a necessidade de se questionar os processos produtivos atuais e para a busca de alternativas, tanto na maneira de produzir quanto no modo de consumir. As alternativas devem contemplar duas condições essenciais: o abastecimento correto de toda a população mundial, presente e futura, e a minimização dos efeitos ambientais. Para isso, é preciso conhecer melhor os ciclos da natureza, os processos globais que regulam as atividades da matéria, da vida, no tempo e no espaço. É nesse contexto que as ações humanas devem ser colocadas, quanto ao efeito que produzem sobre o meio físico.” (NETO, 1993)

De acordo com Andrade *et al.* (2000), o crescimento econômico é entendido como crescimento contínuo do produto nacional em termos globais, ao longo do tempo, enquanto desenvolvimento econômico representa não apenas o crescimento da produção nacional, mas também a forma como é distribuída social e setorialmente.

Veiga (2005) deixa muito clara essa diferença, quando observa que o crescimento é uma mudança quantitativa, enquanto o desenvolvimento seria uma mudança qualitativa de um determinado cenário.

No entanto, esse tema ainda é repleto de controvérsias, apresentando diversas correntes extremas. Furtado (1974) escreveu que a ideia de que o desenvolvimento é um simples mito, defendendo que os mitos congregam uma série de hipóteses que não podem ser testadas. Essa renúncia, segundo Veiga (2005), deve-se ao fato de “a ideia ter funcionado como armadilha

ideológica inventada para perpetuar as assimétricas relações entre as minorias dominantes e as maiorias dominadas, nos países e entre países”.

Trinta anos depois, o próprio Furtado (2004) sintetiza: “o crescimento econômico, tal e qual conhecemos, vem se fundando na preservação dos privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza pelo seu projeto social subjacente. Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento”.

Para Sachs (2004), o desenvolvimento “pode permitir que cada indivíduo revele suas capacidades, seus talentos e sua imaginação na busca da auto-realização e da felicidade, mediante esforços coletivos e individuais... E enfatiza que os aspectos qualitativos são essenciais”. O desenvolvimento tem a ver com a possibilidade de as pessoas viverem o tipo de vida que escolheram.

Por isso, Carvalho *et al.* (1993) afirmam que a simples compreensão plena do conceito de desenvolvimento torna redundante qualquer adjetivo: sustentado, sustentável ou autossustentado.

Constanza (1991) entende que o desenvolvimento sustentável deve ser inserido na relação dinâmica entre o sistema econômico humano e um sistema maior, o ecológico. Para que essa relação seja sustentável, a vida humana deve estar garantida, podendo continuar indefinidamente, com crescimento e desenvolvimento da sua cultura, respeitando os limites de modo a não destruir a diversidade, a complexidade e as funções do sistema ecológico, as quais dão suporte à vida.

Sachs (1986) *apud* Cavalcanti (1996) formulou os princípios básicos norteadores dessa nova ética de desenvolvimento:

- Satisfação das necessidades básicas;
- Solidariedade com gerações futuras;
- Participação da população envolvida;
- Preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral;

- Elaboração de um sistema social, garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; e
- Programas de educação.

Bossel (1998, 1999) entende que o conceito de desenvolvimento sustentável deve ser dinâmico, já que a sociedade e o meio ambiente sofrem mudanças contínuas, havendo uma modificação constante de tecnologias, culturas, valores e aspirações. De acordo com o autor, sustentar significa manter em existência, prolongar e uma sociedade sustentável deve permitir todas essas modificações.

A ideia de sustentabilidade, segundo Hardi e Zdan (1997), está ligada à persistência de certas características necessárias e desejáveis das pessoas, suas comunidades e organizações, bem como dos ecossistemas que as envolvem, dentro de um longo ou, até mesmo, indefinido período de tempo.

A Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU (CSD, 2001) conceitua: “Desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras... é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades”.

Os autores ressaltam a interdependência entre o bemestar humano e dos ecossistemas, ponderando que o progresso de cada uma dessas esferas não deverá ser alcançado em função da degradação da outra. O desenvolvimento sustentável deve ser qualitativo e quantitativo, o que diferencia da noção de crescimento econômico, como foi tratado anteriormente.

Apesar de todas essas discussões, Ballen (2005) observa que a ideia de desenvolvimento sustentável tem sua origem nos primeiros debates sobre o conceito de desenvolvimento, predominantemente ligado à ideia de crescimento, até o surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável.

O primeiro impacto sobre a ideia de desenvolvimento sustentável foi o produzido pelo Clube de Roma, uma associação de cientistas políticos e empresários preocupados com as questões

globais, o qual encomendou alguns projetos relacionados ao tema. Daí, em 1972, foi elaborado um dos estudos mais conhecidos decorrentes das ações do referido Clube, o relatório mundialmente conhecido como *The limits to growth* (MEADOWS *et al.*, 1972).

Em junho do mesmo ano, foi realizada uma conferência em Estocolmo sobre o Meio Ambiente humano. Essa conferência ressaltava que a maioria dos problemas relacionados ao meio ambiente ocorria na escala global e se acelerava de forma exponencial. O relatório veio contrapor à concepção de crescimento contínuo da sociedade industrial, rompendo com a ideia da ausência de limites para exploração dos recursos naturais (BALLEN, 2005).

Pode-se dizer que, pela primeira vez, representantes de governos se uniram para tratar sobre a necessidade de tomar medidas efetivas para o controle dos fatores causadores da degradação ambiental.

Em 1987, a Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento apresentou um documento denominado *Our Common Future*, mais conhecido por Relatório Brundtland, o qual afirmara que o progresso econômico e social não pode ser obtido através da exploração indiscriminada e predatória da natureza (AJARA, 2003).

O documento assegura que é preciso atingir um nível elevado de controle dos recursos naturais, através de manejos adequados para cada caso, com o objetivo de conseguir o desenvolvimento sustentável, que é definido como: “aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (WCED, 1987).

O Relatório Brundtland apresenta uma das definições mais conhecidas e aceitas sobre o desenvolvimento sustentável, a qual relaciona problemas do meio ambiente com o processo de desenvolvimento, além de refletir sobre as gerações futuras e suas possibilidades, necessidades e limitações. Foi nessa ocasião que a maioria dos países do mundo iniciou a discussão sobre o desenvolvimento socioeconômico conectado com as transformações do meio ambiente.

Vinte anos após a reunião de Estocolmo, em 1992, ocorreu, no Rio de Janeiro, uma nova conferência da ONU sobre meio ambiente e desenvolvimento, aumentando a consciência das

pessoas sobre o modelo de desenvolvimento adotado mundialmente, bem como sobre as limitações que ele apresenta (GUMARÃES, 1994).

Um dos principais resultados desse encontro foi o documento *Agenda 21*, que consiste num plano de ação composto por quarenta capítulos, negociado e adotado dentro da conferência realizada no Rio de Janeiro (UNITED NATIONS, 1993). Nos seus capítulos, observam-se a declaração de objetivos, o esboço das ações necessárias, as linhas de orientação para a definição de um programa de ação, as condições institucionais necessárias, assim como os meios de execução para atingi-las, abordando, inclusive, temas relacionados a financiamentos.

A agenda 21 reflete o consenso global e o compromisso político em seu mais alto nível, objetivando o desenvolvimento atrelado à responsabilidade com o meio ambiente. O documento convoca as organizações a uma participação ativa na implementação de seus programas, com a finalidade de atingir o desenvolvimento sustentável.

Para a agenda, as políticas das indústrias e comércio, sobretudo de empresas multinacionais, têm um papel essencial na redução do impacto ao meio ambiente e no uso racional dos recursos naturais (ANDRADE *et al.*, 2000).

O documento ratifica a ideia de que desenvolvimento e meio ambiente devem constituir um binômio indissolúvel que promova a ruptura do padrão tradicional de crescimento econômico, tornando compatível o direito ao desenvolvimento, bem como ao usufruto da vida em ambiente saudável por parte das futuras gerações (UNCED, 1992 apud CSILLAG, 2007).

A agenda 21 foi publicada e adotada por 178 países, sendo que cada um deles adaptou-a para sua realidade. No caso da Agenda 21 brasileira, por exemplo, consta que “o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como um conjunto de mudanças estruturais articuladas, que internalizam a dimensão da sustentabilidade nos diversos níveis, dentro do novo modelo da sociedade da informação e do conhecimento; além disso, oferece e apresenta uma perspectiva mais abrangente do que o desenvolvimento sustentado, que é apenas uma dimensão relevante da macroeconomia e pré-condição para a continuidade do crescimento” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007).

Dez anos após a conferência do Rio de Janeiro (Eco – 92), a ONU promoveu outro evento mundial, conhecido como Rio + 10 ou Eco 2002, ocorrido em Johannesburg, África do Sul. Seu objetivo foi discutir o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, avaliando os acertos e falhas nas ações relativas ao meio ambiente mundial nos últimos dez anos. A partir dessa avaliação, foram estabelecidas metas para os próximos 10 anos (RIO + 10, 2002 apud CSILLAG, 2007).

Apesar de todos esses documentos e mecanismos, tem-se a impressão de que a sociedade ainda está despertando para as questões relativas à sustentabilidade, pois está percebendo que a sua própria continuidade está ameaçada e com tendência a ser agravada, caso não sejam tomadas providências.

Em 2007, o relatório Bruntland completou 20 anos, sendo esse período marcado por muitas reuniões e discussões. No entanto, não foram observados grandes avanços no que se refere ao âmbito governamental. Segundo Novaes (2007) apud Csillag (2007), pode-se dizer que, nesses 20 anos, o relatório teve pouca repercussão na prática.

A relação entre o desenvolvimento e o meio ambiente deve, ao menos, ser planejada de forma harmoniosa, minimizando o risco de impactos negativos. O conceito de desenvolvimento sustentável trata de uma nova maneira de a sociedade se relacionar com o ambiente, sem deixar de se preocupar com a garantia da sua própria continuidade.

2.3 Indicadores de Sustentabilidade

Diante de toda a discussão sobre o conceito de desenvolvimento sustentável e da crescente preocupação da sociedade em construir edificações mais sustentáveis, é importante desenvolver indicadores que possam mensurar essa sustentabilidade, bem como aprimorar os índices já conhecidos. Para isso, é necessário o entendimento do que são índices, assim como indicadores, de maneira geral, as suas funções, benefícios e limitações.

2.3.1 Principais Aspectos Relacionados aos Índices e Indicadores

Muitos autores definem os indicadores como variáveis que estão relacionadas a algum parâmetro pesquisado. No entanto, é perceptível em todas as abordagens a ideia de que o

indicador é um estimador relacionado a um atributo, propriedade ou característica determinada, o qual irá fornecer informações sobre o comportamento do fenômeno ou sistema objeto do estudo.

Para ter utilidade, um indicador deve ser confiável, representativo, comparável e rastreável, permitindo explicações das causas das mudanças em seu valor ao longo do tempo. Além disso, deve ser suficientemente simples na forma como descreve problemas mais complexos, usando definições comuns e normas que permitam comparações (COLE, 2002).

Dentro desse contexto, como os indicadores podem ser derivados de outras variáveis, é importante o entendimento da relação entre os dados primários e os mesmos.

Essa relação pode ser observada na figura 1, denominada de pirâmide de informações (HAMMOND *et al.*, 1995):

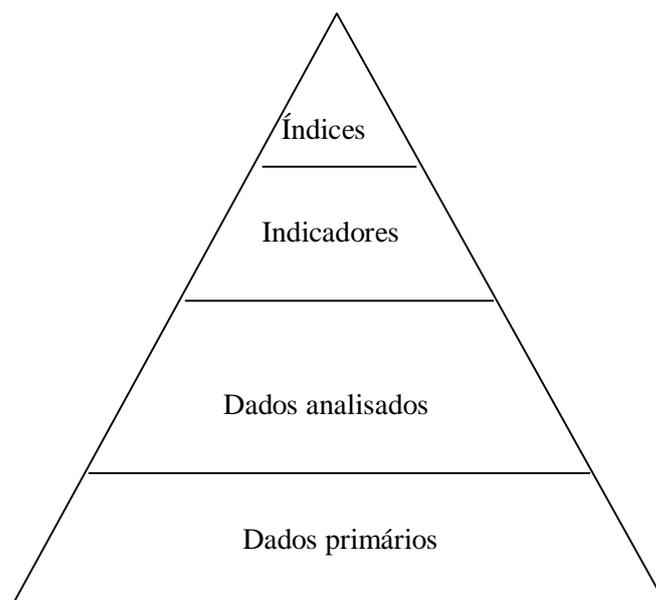


Figura 01 - Pirâmide de informações

Fonte: Hammond *et al.* (1995)

É importante notar que os índices estão no topo da pirâmide, posicionando-se hierarquicamente acima dos indicadores. A OECD (1993) adota o conceito de índice como sendo o resultado da agregação de vários indicadores, segundo procedimentos metodológicos específicos.

Um exemplo é o Índice de Desenvolvimento Humano, lançado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), em 1990, o qual agrega três componentes: longevidade, educação e padrão de vida.

No entanto, como ocorre com qualquer índice sintético, a capacidade de retratar a situação social e econômica é limitada, o que não minimiza sua importância como medida comparativa.

Segundo o Núcleo de Estudos de Políticas Públicas – NEPP (2008), um grande problema relacionado ao IDH foi a sua forma de utilização. Além de subestimar as desigualdades, concentrando-se numa média aritmética dos desempenhos da renda *per capita*, da saúde e da educação, ele se transformou num critério de classificação de países, como um *ranking* mundial de desenvolvimento divulgado anualmente.

Diante desse descontentamento com o IDH, o Núcleo de Estudos da Unicamp formulou o índice DNA-Brasil, que compara o Brasil com a Espanha, utilizando vinte quatro indicadores, referentes a sete dimensões: bemestar econômico, competitividade econômica, condições socioambientais, educação, saúde, proteção social básica e coesão social.

Para medir essas dimensões, o NEPP (2008) criou indicadores relacionados a cada uma delas, os quais serão resumidos no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Resumo das dimensões e dos indicadores do DNA-Brasil

Dimensão	Indicadores
Bemestar econômico	Renda <i>per capita</i>
	Relação entre as remunerações médias das mulheres e dos homens
	Relação entre as remunerações médias de negros e brancos
	Taxa de ocupação formal
Competividade econômica	Participação do Brasil no mercado externo
	Participação dos produtos de média e alta intensidade tecnológica na pauta de exportações
Condições sócio-ambientais	Instalações adequadas de esgotamento sanitário
	Destinação adequada do lixo urbano
	Tratamento do esgoto sanitário
Educação	Taxa de escolarização líquida no ensino médio, medindo a faixa etária matriculada no nível de ensino adequado e obrigatório à sua categoria
	Concluintes do ensino médio na idade esperada
	Desempenho no Programa Internacional para Avaliação do Estudante (Pisa)
Saúde	Anos potenciais de vida
	Mortalidade infantil
	Coeficientes de mortalidade por acidentes cardiovasculares (ACV's) e acidentes vasculares cerebrais (AVC's)
Proteção social básica	Cobertura previdenciária Para maiores de 65 anos
	Financiamento da atenção à saúde
Coesão social	Distribuição de renda interpessoal
	Morte por homicídio em homens na faixa de 15 a 24 anos de idade
	Percentual de adolescentes que são mães
	Justiça tributária

O objetivo do DNA-Brasil é não só comparar o grau de desenvolvimento do Brasil com outros países, mas, sobretudo, avaliar o estágio em que se encontra a sociedade brasileira em relação ao que ela possa estabelecer como projeto de desenvolvimento social e econômico para o país.

O índice DNA-Brasil configura uma tentativa de evitar a sumarização dos índices sintéticos, servindo como mais um parâmetro para a elaboração de políticas públicas, fator que direciona os esforços rumo ao desenvolvimento.

Após o entendimento do significado dos índices, através de definições e exemplos, assim como da relação entre esses e os indicadores, serão apresentados o conceito de indicadores, suas características, vantagens e limitações.

Para Hammond *et al.* (1995), o termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Eles podem informar sobre o progresso em direção a uma determinada meta, como o desenvolvimento sustentável, mas também podem deixar mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja prontamente detectável.

O indicador apresenta um significado resumido, além de ser desenvolvido para uma finalidade específica. Essas características sinalizam os principais benefícios do uso de indicadores, quais sejam (SILVA, 2005):

- reduzir o número de medidas e parâmetros necessários para descrever determinada situação. Sendo assim, o número de indicadores e o nível de detalhamento contido num conjunto de indicadores devem ser limitados. Se uma quantidade pequena de indicadores ou um único índice podem ser insuficientes para prover a informação necessária, um número excessivo de indicadores, por sua vez, pode gerar distorções na visão geral que o conjunto deveria fornecer;
- simplificar o processo de informação, através do qual os resultados desses valores chegam aos interessados.

Os indicadores têm o objetivo social de melhorar a comunicação entre os decisores políticos e a sociedade na discussão de temas complexos, sobre os quais há a necessidade de um consenso social a respeito das estratégias de abordagem, como é o caso da política ambiental. Eles devem tornar perceptível um fenômeno não detectável imediatamente, levando em consideração que os indicadores são distintos das estatísticas e dos dados primários (ADRIANSEE, 1993).

McQueen e Noak (1988) tratam o indicador como uma medida que resume informações relevantes de um fenômeno particular ou substituto dessa medida. Essa definição está bem próxima ao conceito dado por Holling (1978), que aborda o indicador como uma medida de comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis.

Já na opinião da OECD (1993), um indicador deve ser entendido como um parâmetro (propriedade medida ou observada) ou valor derivado de parâmetros que apontam e fornecem informações sobre o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa.

Tunstall (1994, 1992) observa os indicadores a partir de suas principais funções:

- Avaliar condições e tendências;
- Comparar lugares e situações;
- Avaliar condições e tendências em relação às metas e objetivos;
- Prover informações de advertência;
- Antecipar futuras condições e tendências.

Meadows (1998) destaca que a utilização de indicadores é uma maneira intuitiva de monitorar complexos sistemas que a sociedade julga importante. Para a autora, a sociedade mede o que valoriza e aprende a valorizar aquilo que mede.

Os indicadores são informações que apontam para características dos sistemas, ressaltando o que está se passando nos mesmos. Eles são utilizados para simplificar informações sobre fenômenos complexos e para tornar a comunicação sobre eles mais compreensível e quantificável (HARDI; BARG, 1997).

Exemplos bastante presentes no cenário nacional e internacional são os indicadores econômicos e financeiros. Essas esferas de indicadores representam sistemas complexos, que são de grande importância para o crescimento de qualquer sociedade.

Os indicadores econômicos dão uma direção do que está acontecendo e o que, provavelmente, acontecerá na economia de um país. No caso dos financeiros, orientam os investidores sobre o comportamento do mercado de ações, indicando a realização de lucros, oportunidades ou prejuízos.

2.3.2 Características dos Indicadores de Sustentabilidade

A maioria dos sistemas de indicadores comumente conhecidos e utilizados foi desenvolvida por motivos específicos, como: ambientais, econômicos, de saúde e sociais, não sendo considerados indicadores de sustentabilidade propriamente. Os problemas complexos relacionados ao desenvolvimento sustentável requerem sistemas interligados, indicadores inter-relacionados ou a agregação de diferentes indicadores. Devido a esse grau de complexidade, existem poucos sistemas de indicadores que tratam especificamente do desenvolvimento sustentável (BALLEN, 2005).

Para Gallopin (1996), os indicadores de sustentabilidade podem ser entendidos como uma ferramenta de avaliação do progresso em relação a um desenvolvimento considerado sustentável. Esses indicadores devem ser selecionados em diferentes níveis hierárquicos de percepção e são desenvolvidos a partir da agregação de dados.

Essa agregação costuma gerar um problema nos indicadores, o qual consiste no obscurecimento de informações, omitindo alguns fatores e, em contrapartida, realçando outros. Exemplos desse aspecto são visíveis em índices como o PIB (produto interno bruto) e o IDH (índice de desenvolvimento humano), como comentado anteriormente.

No entanto, apesar desse questionamento, Ballen (2005) ressalta que é imprescindível a necessidade de indicadores com um certo grau de agregação para o monitoramento da sustentabilidade.

No que se refere às funções dos indicadores, Hardi e Barg (1997) afirmam que podem ser divididos em: indicadores sistêmicos e de performance.

Os indicadores sistêmicos são baseados em referenciais técnicos e têm a capacidade de comunicar as informações mais importantes aos tomadores de decisão. São também chamados de descritivos e determinam medidas individuais para diferentes questões características do ecossistema e do sistema social.

Já os indicadores de performance fornecem aos tomadores de decisão informações sobre o grau de sucesso na realização das metas, sendo bastante utilizados no campo da avaliação política e no processo decisório. Eles consistem em ferramentas para comparação, as quais incorporam indicadores descritivos e referências a um objetivo político específico.

É importante destacar que a mensuração da sustentabilidade pode ocorrer nas esferas mundial ou global, nacional, regional, local ou, até mesmo, comunitária.

De acordo com Ballen (2005), é possível observar a sustentabilidade a partir de subsistemas, como numa comunidade local, num empreendimento industrial, numa região ou numa nação.

Gallopín (1996) sugere que os sistemas de indicadores de desenvolvimento sustentável devem seguir alguns requisitos universais:

- Os valores dos indicadores devem ser mensuráveis (ou observáveis);
- Deve existir disponibilidade dos dados;
- A metodologia para coleta e o processamento dos dados, bem como para a construção dos indicadores deve ser limpa, transparente e padronizada;
- Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo capacidade financeira, humana e técnica;
- Os indicadores ou grupo de indicadores devem ser financeiramente viáveis;
- Deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado; indicadores não-legitimados pelos tomadores de decisão são incapazes de influenciar as decisões.

Dentro desse contexto, é importante diferenciar os indicadores de sustentabilidade das normas da série ISO 14000. Há comumente a ideia de que o atendimento das exigências contidas nesse instrumento normativo promove o estabelecimento de indicadores ou, até mesmo, gera um atestado de sustentabilidade para as empresas.

No entanto, a série ISO 14000 é um conjunto de vinte e oito normas relacionadas a Sistemas de Gestão Ambiental, abrangendo os seguintes temas (ISO 14000, 2008b):

- Sistema de Gestão Ambiental;
- Auditorias Ambientais;

- Avaliação de Desempenho Ambiental;
- Rotulagem Ambiental;
- Aspectos Ambientais nas Normas de Produtos e
- Análise do Ciclo de Vida do Produto.

Os certificados de gestão ambiental da série ISO 14000 atestam a responsabilidade ambiental no desenvolvimento das atividades de uma organização. Para a obtenção e manutenção do certificado ISO 14000, a organização deve submeter-se a auditorias periódicas, realizadas por uma empresa certificadora, credenciada e reconhecida pelos organismos nacionais e internacionais. Nessas auditorias, é verificado o cumprimento de requisitos como (ISO 14000, 2008a):

- Cumprimento da legislação ambiental;
- Diagnóstico atualizado dos aspectos e impactos ambientais de cada atividade;
- Procedimentos padrões e planos de ação para eliminar ou diminuir os impactos ambientais sobre os aspectos ambientais;
- Pessoal devidamente treinado e qualificado.

É importante ressaltar que uma certificação ISO 14000 não garante que uma empresa alcance o melhor desempenho ambiental possível. Ela somente atesta que foram instalados os elementos básicos de um sistema de gestão ambiental. As melhorias contínuas a que se faz referência na norma são concernentes a melhorias contínuas no sistema gerencial (MOURA, 2008).

A certificação ISO 14000 tem como característica não preconizar exigências absolutas no sentido do desempenho ambiental. Ela busca, sobretudo, um compromisso, apoiado na política ambiental da empresa, de cumprir a legislação e regulamentos aplicáveis, realizando um programa de melhorias contínuas (LAMPRECHT, 1997).

As normas ISO 14000 não estabelecem níveis de desempenho ambiental, mas especificam os requisitos que um sistema de gestão ambiental deverá cumprir. De maneira geral, referem-se ao que deverá ser feito por uma organização para diminuir o impacto das suas atividades no meio ambiente, não prescrevendo como fazê-lo.

Sendo assim, a obtenção da certificação ISO 14000 por parte de uma empresa pode ser entendida como um instrumento de execução relacionado apenas à dimensão ambiental, não sendo válida para os demais aspectos componentes do tripé da sustentabilidade: o econômico e o social.

2.3.3 Vantagens e Limitações dos Indicadores de Sustentabilidade

Dahl (1997) afirma que o maior desafio dos indicadores de desenvolvimento sustentável é fornecer um retrato da situação de sustentabilidade, de uma forma simples, que defina a própria ideia, apesar da incerteza e da complexidade inerente ao processo. Assim, o objetivo dos indicadores deve ser a redução da distância entre o conceito abstrato e a constante tomada de decisões no processo de desenvolvimento. Ou seja, as medições devem proporcionar a aproximação do conceito de desenvolvimento sustentável numa definição mais operacional.

Por outro lado, Meadows (1998) entende que apenas indicadores não são suficientes para informar sobre a sustentabilidade de um sistema. São necessários também sistemas de informações coerentes e adequados, dos quais os indicadores podem ser derivados. A autora enumera características necessárias para a construção de sistemas de indicadores adequados:

- Devem ser claros nos valores, não sendo desejáveis incertezas nas direções que são consideradas corretas e incorretas.
- Devem ser claros em seu conteúdo, devem ser entendíveis, com unidades que façam sentido.
- Devem ser suficientemente elaborados para impulsionar a ação política.
- Devem ser relevantes politicamente para todos os atores sociais, mesmo para aqueles menos poderosos.
- Devem ser factíveis, isto é, mensuráveis dentro de um custo razoável.
- Devem ser suficientes, ou seja, deve-se achar um meio termo entre o excesso de informações e as informações insuficientes, para que se forneça um quadro adequado da situação.
- Deve ser possível a sua compilação sem necessidade excessiva de tempo.
- Devem estar situados dentro de uma escala apropriada, nem super nem subagregados.
- Devem ser democráticos, ou seja, as pessoas devem ter acesso à seleção e às informações resultantes da aplicação da ferramenta.

- Devem ser suplementares, incluir elementos que as pessoas não possam medir por si.
- Devem ser participativos, no sentido de utilizar elementos que as pessoas possam mensurar, além da compilação e divulgação dos resultados.
- Devem ser hierárquicos, para que os usuários possam descer na pirâmide de informações se desejarem, mas, ao mesmo tempo, transmitir a mensagem principal rapidamente.
- Devem ser físicos, uma vez que a sustentabilidade está ligada, em grande parte, a problemas físicos, como água, poluentes, florestas, alimentos. É desejável, na medida do possível, que se meça a sustentabilidade por unidades físicas (toneladas de petróleo e, não, seu preço, expectativa de vida e, não, gastos com saúde).
- Devem ser condutores, ou seja, devem fornecer informações que conduzam à ação.
- Devem ser provocativos, levando à discussão, ao aprendizado e à mudança.

Pode-se citar como vantagem dos indicadores de sustentabilidade a função de contribuir com o melhoramento da política ambiental, dando o suporte necessário ao processo de tomada de decisão em seus diversos níveis hierárquicos (GALLOPIN, 1996).

Os indicadores apoiam esse processo decisório, na medida em que norteiam a determinação de estratégias e metas a serem cumpridas, orientando assim, a gestão ambiental na esfera nacional, estadual, municipal ou, até mesmo, dentro de uma empresa.

Apesar de todas as justificativas e benefícios na utilização de indicadores, Meadows (1998) afirma que existem várias limitações relacionadas aos mesmos, como: o excesso de agregação, a dependência de um modelo falso ou, ainda, a presença de informações incompletas com relação ao sistema real.

Um dos fatores limitantes apresentados por Bossel (1999) é a perda de informação vital. Ele critica a reunião de toda a informação em apenas um índice, alegando que um indicador simples não é capaz de mostrar toda a realidade de determinada situação. Nesse sentido, o autor observa o equívoco dos pesquisadores, quando analisam o PIB e o associam geralmente ao crescimento anual e, não, à riqueza *per capita*, como seria mais correto.

Por se tratar de um sistema que agrega tudo o que se refere a bens e serviços, o PIB termina somando no mesmo índice despesas com educação, saúde, alimentação, moradia, segurança,

poluição, impactos ambientais. Sendo assim, o PIB se configura como uma medida da rapidez em que os recursos são transformados em fluxos positivos e negativos de dinheiro, agregados num único índice, sem levar em consideração os efeitos específicos de cada variável na sociedade.

Meadows (1998) enfatiza um outro problema relacionado aos indicadores: sua seleção. Um processo que leve à seleção de indicadores inadequados conduz a um sistema com problemas.

Ballen (2005) ratifica essa ideia, afirmando que os indicadores podem levar a sociedade a uma percepção falsamente positiva da realidade, quando eles são mal formulados ou quando são baseados em modelos não confiáveis.

Como os indicadores fazem parte do processo decisório, tornam-se importantes e perigosos ao mesmo tempo, uma vez que, se a coleta de dados for enviesada, terá como consequência o desenvolvimento de um indicador distorcido da realidade.

Outro aspecto importante está relacionado à comparabilidade dos dados. Um exemplo desse problema é a comparação das perdas na biodiversidade aos ganhos econômicos obtidos com essas perdas (BALLEN, 2005).

Como já mencionado, o progresso não pode se dar às custas do bemestar humano e dos ecossistemas. Não há como comparar os impactos ambientais com os benefícios econômicos que a causa dos mesmos trará para determinada região, ou seja, não há sentido no desenvolvimento se o mesmo implicar em degradação do meio ambiente.

2.3.4 Sistemas de Indicadores Relacionados ao Desenvolvimento Sustentável

Apesar das limitações de recursos humanos e financeiros para a mensuração da sustentabilidade em projetos, de maneira geral, alguns tipos de sistemas têm sido utilizados na sua identificação.

Atualmente, diversos países e entidades têm envidado esforços no sentido de estabelecer indicadores ou propor metodologias para escolha dos mesmos, como é o exemplo da Organização das Nações Unidas (ONU), através de suas organizações como a Comissão

Econômica para América Latina e o Caribe (CEPAL) e a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS), bem como da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2006).

2.3.5 Discussão Sobre Alguns Sistemas de Indicadores

Embora o universo dos indicadores apresente grande complexidade, nesta seção, serão apresentados alguns dos modelos existentes. O objetivo é extrair minimamente as características de tais sistemas, não pretendendo, contudo, esgotar o tema.

A CEPAL (2008) define indicadores ambientais como sendo aqueles que refletem uma relação significativa entre algum aspecto do desenvolvimento econômico e social com um fator ou processo ambiental. Sendo assim, os mesmos são importantes para fundamentar as decisões nos mais diversos níveis e áreas da sociedade.

No que se refere aos indicadores ambientais, a OCDE, em suas publicações regulares, ainda se configura como a maior fonte de informações no monitoramento do progresso ambiental para os seus países membros. A instituição utiliza o sistema PSR – *pressure, state, response* para avaliação da sustentabilidade (BALLEN, 2005).

Nesse modelo, adota-se a ideia de que existe uma causalidade na interação dos diferentes elementos constituintes do método, visando determinar os pontos onde se deve ter maior preocupação.

Os indicadores de pressão ambiental procuram medir as pressões das atividades humanas sobre o meio ambiente. Os indicadores de estado se referem à condição física ou biológica dos sistemas naturais. Já os indicadores de resposta buscam avaliar a qualidade das políticas e acordos formulados para responder aos impactos antrópicos e assim minimizá-los (HERCULANO, 1998; ESI, 2002).

Acrescente-se, ainda, que os indicadores de resposta refletem as ações da sociedade no sentido de reduzir ou prevenir os impactos ambientais causados pelo homem, atuando de forma preventiva na conservação da natureza.

Um exemplo do emprego desse sistema foi a metodologia proposta por BRAGA *et al.* (2004), a qual apresenta índices de sustentabilidade municipal compostos por quatro parâmetros temáticos:

1. Qualidade do sistema ambiental local – identifica o grau de saúde do sistema ambiental do município, através da qualidade da água do rio, visto como testemunha das condições ambientais de sua bacia e como depositário da degradação promovida pelas atividades humanas.
2. Qualidade de vida humana – mensura a capacidade do município de reduzir a desigualdade social, prover aos habitantes condições básicas de vida e um ambiente construído saudável e seguro. Nesse índice, as variáveis de desenvolvimento humano utilizadas são as mesmas do cálculo do IDH municipal, separadas em um indicador de qualidade de vida e outro de renda. Por sua vez, as variáveis de qualidade da habitação, serviços sanitários e segurança ambiental refletem a qualidade do ambiente construído quanto ao provimento de condições adequadas a uma vida humana saudável; já as variáveis de saúde ambiental exprimem a incidência de doenças causadas por fatores ambientais (ar e água).
3. Pressão antrópica – mede o potencial de degradação e o grau de impacto das atividades humanas no município. Ele avalia o potencial de impacto e degradação, por meio do grau de estresse exercido pela intervenção humana sobre o sistema ambiental local, como: urbanização e principais atividades econômicas, dando maior atenção para seu potencial poluidor, ritmo de crescimento e concentração espacial. São três os indicadores que entram em sua composição: pressão urbana, pressão industrial e pressão agropecuária.
4. Capacidade política e institucional – mensura a capacidade dos sistemas político, institucional, social e cultural locais de superar as principais barreiras e oferecer respostas aos desafios presentes e futuros de sustentabilidade.

Braga *et al.* (2004) ressaltam que o índice de pressão antrópica mede o inverso da sustentabilidade. No entanto, os quatro índices em conjunto estabelecem os indicadores de

estado, pressão e resposta, os quais refletem condições presentes tanto na escala local quanto na escala regional.

A seguir, o quadro 2 resume os indicadores e índices propostos no trabalho dos autores.

Quadro 2 - Indicadores e índices utilizados na metodologia proposta por BRAGA *et al.*

Nome	Índices Temáticos	Indicadores	Composição dos Indicadores
Índice de Sustentabilidade Municipal	Capacidade política e institucional	Autonomia político-administrativa	Autonomia fiscal
			Endividamento público
			Peso eleitoral
		Gestão pública municipal	Funcionários com nível superior
			Informatização
			Conselhos de política urbana e descentralização
			Instrumentos de gestão urbana
		Gestão ambiental	Conselho de meio ambiente
			Número de unidades de conservação municipal
		Informação e participação	ONG's ambientais
			Participação político-eleitoral
			Imprensa escrita
	Imprensa falada		
	Pressão antrópica	Pressão urbana	Taxa de pressão populacional
			Densidade habitacional por cômodo
			Número de veículos <i>per capita</i>
			Consumo energético urbano
		Pressão industrial	Intensidade energética industrial
		Pressão agropecuária	Densidade de lavouras e pastagens no município
			Taxa de crescimento médio de lavouras e pastagens nos 10 últimos anos
			Intensidade energética rural
			Proporção da área ocupada por matas e florestas plantadas e área ocupada por matas e florestas naturais nos estabelecimentos
		Cobertura vegetal	Cobertura vegetal
Qualidade de vida humana	Qualidade da habitação	Percentual de habitações subnormais	
	Condições de vida	Índice de longevidade – IDH	
		Índice de educação – IDH	
Renda	Índice de renda – IDH		

Quadro 2 (continuação) - Indicadores e índices utilizados na metodologia proposta por BRAGA *et al.*

		Saúde e segurança ambiental	Índice de mortos em acidentes de trânsito	
			Índice de mortos por doenças respiratórias	
			Índice de mortos por doenças parasitárias	
			Índice de mortos por homicídio	
			Serviços sanitários	Índice de abastecimento de água
				Índice de instalação sanitária
				Índice de coleta de lixo
	Qualidade do sistema ambiental local		Qualidade da água	Qualidade da água no período de chuva
				Qualidade da água no período de seca

Fonte: Braga *et al.* (2004)

Há também indicadores que utilizam uma metodologia econômica para cálculo, como os que são relacionados a transporte e fluxo de material e a recursos de energia. No primeiro caso, podemos citar o TMC – *total material consumption* e no segundo caso, o TMI – *total material input*. A vantagem desses indicadores é que eles fornecem uma relação entre o consumo de materiais e seus impactos na natureza.

No campo da manutenção da diversidade biológica, o indicador mais adequado é o *biodiversity indicators for policy-makers* do *World Resources Institute* (WRI), que se constitui em 22 indicadores, os quais fornecem informações que devem ser complementadas com dados de gestão e economia (HAMMOND *ET AL.*, 1995).

No que se refere à dimensão econômica, a ONU lançou um modelo que fornece informações valiosas em termos de desenvolvimento de políticas de planejamento, chamado *System of Integrated Environmental and Economic Accounting* (Seea), cujo objetivo principal é o de suprir a deficiência dos sistemas de contas tradicionais.

Um outro sistema bastante conhecido é o MEP – *monitoring environmental progress*, desenvolvido pelo Banco Mundial e que se fundamenta na ideia de que a sustentabilidade é medida por uma riqueza *per capita* não decrescente (O'CONNOR, 1997).

O MEP enfatiza que o meio para se criar riqueza é o fluxo de poupança verdadeiro, calculado a partir do resultado da produção (receita) menos o consumo, a depreciação dos bens a redução de recursos naturais. Um dos seus pontos positivos é admitir que muitas vezes não existe produção de riqueza, mas tão somente ocorre a substituição de bens. Para o MEP, o conceito de riqueza constitui a soma de quatro tipos de capital: produzido, natural, humano e social (BALLEN, 2005).

Um dos mais recentes métodos, desenvolvido inicialmente por Daly e Cobb (1989) é o Isew, que ajusta as contas econômicas convencionais, através da subtração de influências negativas, como a degradação de recursos naturais, desigualdade econômica e danos ambientais, bem como adições de influências positivas, como o trabalho doméstico, por exemplo.

De acordo com Ballen (2005), o sistema Isew toma como base a medida do gasto do consumidor, a qual está atrelada ao PIB; daí, ele faz ajustes para 18 aspectos econômicos do dia a dia que o PIB tradicional não aborda. A seguir, as diferenças entre o PIB e o Isew:

- As despesas com custos sociais e ambientais são retiradas (investimentos defensivos);
- O dano ambiental em logo prazo e a depreciação do capital natural são considerados;
- A formação de capital de manufatura humano é incluída;
- Mudanças na distribuição de receitas são incluídas (incremento de receita tem peso desigual, dependendo da classe social do indivíduo);
- O valor do trabalho caseiro é incluído.

Um dos indicadores relacionados à esfera social que merece destaque é o HDI, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. O relatório *Human Development Report* (UNDP, 1990) foca a medida do desenvolvimento humano em três itens: longevidade, conhecimento e padrão de vida decente.

Para a longevidade, o padrão considerado é a expectativa de vida ao nascimento. O conhecimento está relacionado ao grau de alfabetização ou de leitura, que serve para identificar o acesso de determinada sociedade à educação.

De acordo com Moldan e Bilharz (1997), o padrão de vida decente é o mais difícil de ser obtido, devido à dificuldade de se alcançarem dados seguros e específicos. Nesse caso, o indicador mais confiável e mais fácil de ser obtido é a receita *per capita*.

Um conceito importante a ser abordado ainda dentro da esfera social é o da ausência de privação. As considerações a respeito da sustentabilidade sempre ressaltam a manutenção do capital humano, físico, natural e social por parte das gerações atuais, com o objetivo de deixar para as gerações futuras uma riqueza, pelo menos, igual.

Essa definição do padrão mínimo determina as obrigações da sociedade para com seus membros, provisionando ao menos o necessário para subsidiar o seu desenvolvimento como seres humanos, sem privações ou necessidades.

Ballen (2005) observa que a maioria das variáveis do HDI reflete a condição média de uma determinada população; sendo assim, elas podem omitir que uma parcela significativa dessa população não apresenta as condições básicas de uma sobrevivência digna.

Para McKinley (1997) apud Moldan e Bilharz (1997), o *capability poverty measure* (CPM), apesar de ser similar ao HDI, mostra-se mais adequado para monitorar o nível de privação humana.

O CPM consiste num índice composto que se baseia na média aritmética de três indicadores:

- A percentagem de crianças com menos de cinco anos que tem subnutrição;
- A percentagem de mulheres com 15 anos ou mais que são analfabetas;
- A percentagem de nascimentos que não são atendidos por pessoas treinadas da área de saúde.

Percebe-se que essas variáveis abrangem indicadores de nutrição, acesso a serviços de saúde e educação. Ou seja, ressaltam as necessidades humanas básicas como: uma vida saudável e bem nutrida, seres humanos alfabetizados e com capacidade de discernimento e seres humanos capazes de uma reprodução saudável e segura (BALLEN, 2005).

De acordo com McKinley (1997), o CPM realça a privação ou o nãoacesso a elementos essenciais para um padrão de vida digno.

Outro sistema interessante é o conceito de capital social, que, segundo Coleman (1988), representa a habilidade das pessoas de trabalharem juntas para um fim comum, em grupos ou dentro de organizações.

Putnam (1994) apresenta o capital social como uma característica da organização social. Um exemplo disso são as normas e as associações, que facilitam a coordenação e cooperação entre as pessoas. Sendo assim, o capital social pode ser descrito como a participação no processo decisório ou integração social.

Esse conceito questiona a ideia de que mesmo que sejam atendidas as exigências para o desenvolvimento humano, como alfabetização, saúde, cultura e receitas apropriadas, não quer dizer que as pessoas utilizarão esse potencial para fazer com que suas vidas tenham sentido dentro da sociedade, ou seja, o fato de algumas pessoas saberem ler, não garante que elas vão realmente ler (MACGILLIVRAY, 1997).

No que se refere às inúmeras dimensões da sustentabilidade, um dos métodos mais conhecidos é o DSR – *driving force, state, response*, cujo objetivo é tornar acessível para os tomadores de decisão os indicadores de desenvolvimento sustentável.

Nesse método, os indicadores do item *driving force* representam as atividades humanas que causam impacto no desenvolvimento sustentável. Podem-se citar como exemplos as taxas de crescimento da população e a emissão de CO.

O componente *state* fornece uma medida do estado do desenvolvimento sustentável, como o nível educacional ou a concentração de poluentes no ambiente.

Já o item *response* expõe as respostas ou direcionamentos políticos para as mudanças no estado do desenvolvimento sustentável. Exemplos de respostas da sociedade são: legislação, instrumentos econômicos, regulamentos, gastos com tratamento de água e diminuição da poluição (BALLEN, 2005).

Percebe-se nesse sistema a semelhança com o PSR, abordado anteriormente. Entretanto, o conceito de pressão, que sugere impactos sempre negativos, foi substituído pelo de *driving force*, que pode descrever tanto impactos positivos quanto negativos, como é o caso comum dos indicadores sociais, econômicos e institucionais.

A Agenda 21 está inteiramente baseada nesse sistema, contendo as quatro dimensões do desenvolvimento sustentável, as quais são inter-relacionadas: social, econômica, ambiental e institucional.

Um exemplo da aplicação da metodologia DSR foi o trabalho desenvolvido pelo IBGE em 2004, cuja abrangência era regional. No projeto, os indicadores de desenvolvimento sustentável são respaldados em quatro diretrizes que provêm do conceito de desenvolvimento sustentável e da Agenda 21 (UNITED NATIONS, 2001): equidade, eficiência, adaptabilidade e atenção a gerações futuras.

A proposta dos indicadores realizada pelo IBGE (2004) foi desenvolvida com base em quatro grandes eixos:

1. Ambiental – diz respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental. Está relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras. Essas questões aparecem organizadas nos temas: atmosfera, terra, água doce, oceanos, marés e áreas costeiras, biodiversidade e saneamento.
2. Social – corresponde, especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, à melhoria da qualidade de vida e à justiça social. Os indicadores incluídos nessa dimensão abrangem os temas: população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação e segurança. Esses indicadores procuram retratar a situação social, a distribuição da renda e as condições de vida da população, apontando o sentido de sua evolução recente.
3. Econômico – trata do desempenho macroeconômico e financeiro e dos impactos no consumo de recursos materiais e uso de energia primária. É uma dimensão que se ocupa com os objetivos de eficiência dos processos produtivos e com as alterações nas

estruturas de consumo orientadas a uma reprodução econômica sustentável, a longo prazo. Os diferentes aspectos da dimensão econômica do desenvolvimento sustentável são organizados nos temas: quadro econômico e padrões de produção e consumo.

4. Institucional – diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido para as mudanças requeridas para uma efetiva implementação do desenvolvimento sustentável. O IBGE (2004) salienta que essa dimensão aborda temas de difícil medição e que carece de mais estudos para o seu aprimoramento. A dimensão é desdobrada nos temas: quadro institucional e capacidade institucional.

A seguir, o quadro 3 sintetiza os indicadores adotados pelo projeto do IBGE (2004):

Quadro 3 - Indicadores utilizados na metodologia proposta pelo IBGE

Dimensão	Tema	Indicadores
Ambiental	Atmosfera	Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio
		Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas
	Terra	Uso de fertilizantes
		Uso de agrotóxicos
		Terras em uso agrossilvipastoril
		Queimadas e incêndios florestais
		Desflorestamento na Amazônia legal
		Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas
		Desertificação e arenização
	Água doce	Qualidade de águas interiores
		Balneabilidade
	Oceanos, mares e áreas costeiras	Produção de pescado marítimo e continental
		População residente em áreas costeiras
	Biodiversidade	Espécies extintas e ameaçadas de extinção
		Áreas protegidas
		Tráfico, criação e comércio de animais silvestres
		Espécies invasoras
	Saneamento	Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico
		Destinação final do lixo
		Acesso a sistema de abastecimento de água
Acesso a esgotamento sanitário		
Tratamento de esgoto		

Quadro 3 (continuação) - Indicadores utilizados na metodologia proposta pelo IBGE

Social	População	Taxa de crescimento da população
		População e terras indígenas
	Trabalho e rendimento	Índice de Gini da distribuição do rendimento
		Taxa de desocupação
		Rendimento familiar <i>per capita</i>
		Rendimento médio mensal
	Saúde	Esperança de vida ao nascer
		Taxa de mortalidade infantil
		Prevalência de desnutrição total
		Imunização contra doenças infecciosas infantis
		Taxa de uso de métodos contraceptivos
		Oferta de serviços básicos de saúde
		Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado
	Educação	Taxa de escolarização
		Taxa de alfabetização
		Escolaridade
	Habitação	Adequação de moradia
	Segurança	Coefficiente de mortalidade por homicídios
		Coefficiente de mortalidade por acidentes de transporte
Econômico	Quadro econômico	Produto interno bruto <i>per capita</i>
		Taxa de investimento
		Balança comercial
		Grau de endividamento
	Padrões de produção e consumo	Consumo de energia <i>per capita</i>
		Intensidade energética
		Participação de fontes renováveis na oferta de energia
		Consumo mineral <i>per capita</i>
		Vida útil das reservas minerais
		Reciclagem
		Coleta seletiva de lixo
Rejeitos radioativos: geração e armazenamento		
Institucional	Quadro institucional	Ratificação de acordos globais
		Existência de Conselhos Municipais
	Capacidade institucional	Gastos com pesquisa e desenvolvimento
		Gasto público com proteção ao meio ambiente
		Acesso a serviços de telefonia
Acesso à internet		

Fonte: IBGE (2004)

Os indicadores de desenvolvimento sustentável ou de sustentabilidade ambiental são ferramentas essenciais para guiar uma ação e subsidiar o acompanhamento ou avaliação do progresso atingido rumo ao desenvolvimento sustentável (IBGE, 2002).

Diante de tantos sistemas de indicadores e da diversidade de trabalhos relacionados ao tema, percebe-se que o estudo e a disponibilidade dos indicadores são essenciais para fornecer uma orientação às políticas públicas de forma coerente com o desenvolvimento sustentável.

2.4 Construção Sustentável

2.4.1 Pilares da Construção Sustentável

A sustentabilidade é uma questão que está presente nas diversas esferas sociais. No que se refere aos negócios, observa-se uma crescente conduta empresarial voltada a contribuir para a preservação dos recursos naturais, com o objetivo de mantê-los no futuro assim como se conhece nos dias atuais.

Na construção civil não é diferente. Os investidores buscam o retorno financeiro, de modo a satisfazer os interesses de todos os participantes do processo (comunidade, fornecedores, funcionários, parceiros, terceirizados, etc.), tendo o cuidado de minimizar ou, se possível, evitar os impactos ao meio ambiente.

O conceito de desenvolvimento sustentável, associado ao futuro da indústria da construção foi introduzido na primeira Conferência Internacional de Construção Sustentável, ocorrida em Tampa, na Flórida, em novembro de 1994 (KIBERT, 1994a). O autor define construção sustentável como: “criar usando um ambiente saudável, empregando recursos eficientemente com base em princípios ecológicos”.

Esse conceito foi criado para descrever as responsabilidades que cabem à indústria da construção, com o objetivo de alcançar a sustentabilidade.

Casado (1996) diz que a construção sustentável é: “aquela que, com especial respeito e compromisso com o meio ambiente, compromete-se com o uso sustentável dos recursos,

prestando especial atenção ao impacto ambiental que ocasiona a aplicação de determinados materiais de construção, buscando ainda a minimização do consumo de energia na utilização dos edifícios durante sua vida útil”.

Percebe-se que o conceito de construção sustentável apresenta um cuidado com a redução dos impactos causados nos processos construtivos, bem como oferece especial atenção quanto à utilização da edificação ao longo da sua vida útil.

Destacam-se também o padrão de consumo de recursos dentro do tecido urbano e a maneira como são formadas as cidades. Essas deverão ser expandidas em direção a um desenvolvimento urbano sustentável, que deverá criar um entorno urbano equilibrado com o meio ambiente, podendo, assim, desempenhar sua função essencial: um lugar para viver.

Diante dessas perspectivas, segundo Núñez (2005), as atuais propostas econômicas, políticas, sociais, ambientais e técnicas contemplam o desenvolvimento sustentável como o pilar sobre o qual devem estar apoiadas as iniciativas empresariais.

Hill e Bowen (1997) fundamentam seu estudo no implemento de quatro pilares da construção sustentável: social, biofísico, econômico e técnico. Serão apresentadas, a seguir, as características de cada um deles, de acordo com o autor.

1. Pilar Social – baseia-se na noção de igualdade e justiça social, a qual se define como a oportunidade de redistribuição sobre toda a população. Suas características se resumem a:
 - Melhorar a qualidade de vida humana, adequando o consumo das necessidades básicas e gerando uma igualdade nas condições de conforto;
 - Proteger e promover a saúde humana a partir de um planejamento adequado e seguro. A gestão nos processos de construção, assim como o cuidado no uso de substâncias perigosas reduzem o risco de acidentes e as consequências sobre a saúde humana;
 - Buscar e obter uma distribuição equitativa dos custos sociais de construção, buscando uma compensação para as pessoas, direta ou indiretamente, afetadas pelos custos de operação;

- Buscar a equidade intergeracional nos custos sociais, biofísicos e financeiros da construção atual e tomando em conta as construções futuras.
2. Pilar Biofísico – inclui os aspectos concernentes a atmosfera, a terra, recursos, ambiente marítimo, flora, fauna e construção ambiental. As características mais representativas desse pilar são:
- Reduzir o uso das quatro fontes energéticas usadas na construção: energia, água, materiais e terra, em cada uma das etapas do ciclo de vida;
 - Maximizar o reuso e a reciclagem dos recursos. Durante a execução da obra, processos como a reciclagem e reuso de águas de chuva requerem a capacitação dos trabalhadores sobre tais procedimentos;
 - Uso preferencial de recursos renováveis no lugar dos não-renováveis. O princípio pode ser aplicado aos materiais e à energia nas construções;
 - Minimizar a contaminação do ar, água e terra. Essa estratégia deve ser aplicada a todas as políticas ambientais existentes e deve ser aplicável a nível global e local. Durante a execução da obra, por exemplo, pode-se separar uma zona para a troca dos óleos das máquinas de tal maneira que não se misture à água.
3. Pilar Econômico – As características desse pilar são:
- Destacar a competitividade no mercado, adotando políticas e práticas de avanço nas aplicações da sustentabilidade;
 - Escolher, responsabilmente, fornecedores e terceirizados que possam demonstrar um bom funcionamento ambiental;
 - Investir receita no uso de recursos renováveis com a finalidade de manter a capacidade de suprir as necessidades das futuras gerações.
4. Pilar Técnico – descreve os princípios relacionados com o funcionamento, a qualidade de um edifício (ou sua estrutura) e sua vida útil. As características levadas em consideração para esse pilar são:

- Construção durável, confiável e funcional. A consideração técnica da sustentabilidade começa com os requerimentos estruturais que sejam capazes de suportar as forças da natureza;
- Perseguir a qualidade na criação da construção ambiental;
- Utilidade de promover a construção sustentável. A utilidade, de acordo com Wyatt e Gilleard (1994), fornece uma aproximação da qualidade do ciclo de vida, desde as etapas de preprojeto até a fase de demolição da obra. A utilidade admite e reconhece que cada parte constituinte da edificação e do sistema de edificação tem sua própria curva de ciclo de vida e, de acordo com o comportamento de cada uma delas, devem ser tomadas as medidas necessárias (renovação, substituição, etc.);
- Humanizar o edifício de tal maneira que o usuário possa controlar as condições ambientais internas, como: conforto acústico, térmico e luminoso.

2.4.2 Análise de um Edifício Sustentável, Através das Etapas do seu Ciclo de Vida

Num passado recente, pode-se dizer que os avanços atingidos pela indústria da construção estavam focados, basicamente, nos sistemas de gestão da qualidade, nas inovações tecnológicas dos materiais e técnicas construtivas, bem como no empenho para redução dos custos e do tempo de execução das obras.

No entanto, a ISO 9000 é hoje uma realidade em vários setores industriais, assim como na construção civil, que tem buscado a certificação, através do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H). A ISO 14000 também vem mobilizando as empresas rumo à certificação ambiental. Já a BS 8800 e a SA 8000, que são normas internacionais, configuram-se como ferramentas na busca por melhores condições de saúde e segurança no trabalho e pela responsabilidade social, respectivamente (LIBRELOTTO, 2005).

Atualmente, percebe-se uma maior alocação de esforços no sentido de alcançar a sustentabilidade das edificações, seja por meio dos sistemas de gestão de resíduos, pelas metodologias de certificação ambiental ou através de projetos que tenham como premissas o cuidado com o meio ambiente.

De acordo com Bourdeau (1996), após a introdução da ideia de desenvolvimento sustentável, a construção civil deverá buscar um resultado adicional, que é cumprir com o objetivo principal dos empreendimentos sem comprometer as possibilidades de satisfação das futuras gerações.

O termo construção sustentável denota que os princípios do desenvolvimento sustentável são aplicados ao ciclo de vida das edificações, desde a extração e beneficiamento da matéria prima, passando pelo planejamento, projeto e construção das obras, até a sua demolição. Na fase de construção, observam-se também aspectos relacionados à saúde e segurança do trabalhador. Já a fase de uso e ocupação, oferece a possibilidade de avaliação das decisões de planejamento e projeto, identificando oportunidades de melhorias para futuras edificações (JÚNIOR; MIRANDA; SILVA, 2008).

Pode-se dizer também que a construção sustentável é alcançada quando os conceitos do desenvolvimento sustentável forem aplicados ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento, com o objetivo de restabelecer e manter a harmonia entre o ambiente natural e construído (PLESSIS, 2002 apud CSILLAG, 2007).

Para garantir o cumprimento dessa definição, é importante fazer uma análise prévia, através das etapas do ciclo de vida das construções, no intuito de determinar os seus objetivos e, numa avaliação posterior, verificar o alcance dos mesmos.

O conceito de ciclo de vida foi desenvolvido para avaliação dos impactos de produtos, sendo aplicado nas mais diversas áreas. Consiste num método para avaliar os impactos ambientais de um sistema, considerando seu ciclo de vida total, chamado de “berço ao túmulo” ou *cradle to grave*. A análise do ciclo de vida leva em conta todos os impactos associados à produção e uso do sistema desde a primeira intervenção do homem até a última (EDWARDS; BENNETT, 2003).

Aguado *et al.* (1997) apud Cardim (2001) apresentam as etapas do ciclo de vida, através de um diagrama, conforme consta na figura 2:

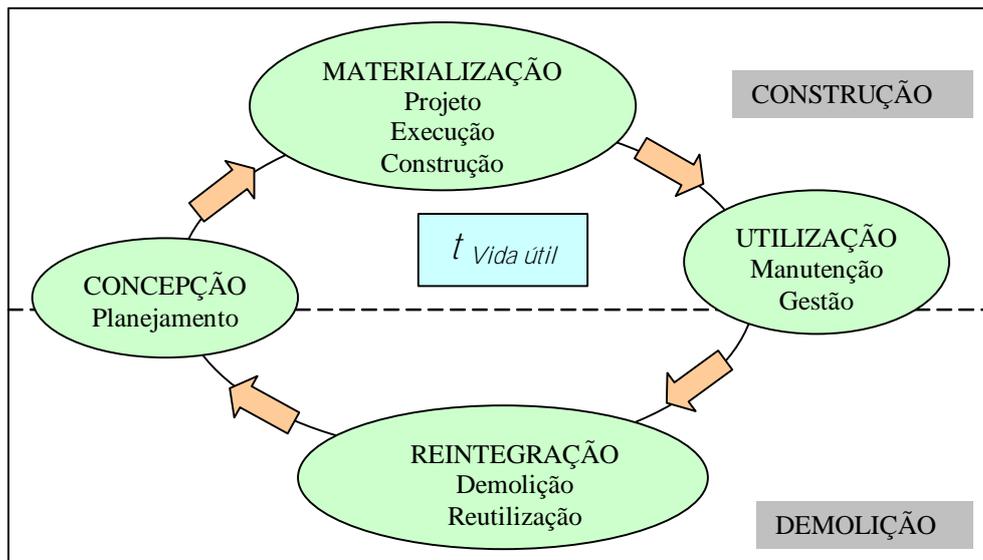


Figura 2 – Diagrama do ciclo de vida da construção civil

Fonte: Aguado *et al.* (1997) apud Cardim (2001)

A seguir, o detalhamento das características de cada etapa, de acordo com o autor:

1. Concepção – Nessa etapa, definem-se as características do terreno e as funções ou requerimentos a serem exigidos do edifício. Os planejamentos mais globais de urbanismo sustentável, assim como do próprio edifício têm muita incidência nessa etapa;
2. Materialização – Essa etapa inclui tanto o projeto como a construção, incorporando na mesma não só a execução (tendo presentes os equipamentos), mas também os materiais necessários e os abastecimentos (consequentemente, devem ser incluídos os transportes associados). Essa é a etapa sobre a qual, com freqüência, incide mais a parte técnica. Usualmente, está documentada a partir de diferentes pontos de vista, priorizando os custos, prazos, etc., e dando menor ênfase ao ponto de vista ambiental;
3. Utilização ou funcionamento – Essa etapa tem uma grande incidência nos temas de sustentabilidade, em especial no que se refere à energia e geração de resíduos, assim como seus custos associados. Vale ressaltar que essa etapa está significativamente condicionada à etapa de concepção;

4. Reintegração – Nessa etapa, incluem-se a demolição (com a gestão dos resíduos) e a reutilização dos componentes do conjunto do edifício. Já que ela se dá ao final da vida real da estrutura, dentro desse ciclo, poderá não ser fácil avaliar os sistemas de demolição que se produzirão no futuro;
5. Vida útil – Todo o ciclo vem marcado pela explicitação da vida útil da estrutura. Assim, é importante indicar que a sustentabilidade do edifício deve ser estabelecida para o conjunto das etapas que formam o ciclo, levando em conta a vida útil e estabelecendo-a de forma explícita.

A concepção do empreendimento abrange a elaboração dos projetos arquitetônicos, instalações prediais, vedações, fundações e estruturas, além dos projetos executivos. Nessa fase, devem ser selecionados materiais, componentes, equipamentos e sistemas construtivos.

Os projetos têm a característica de atuarem de forma preventiva, já que as consequências das decisões tomadas nessa etapa se estendem ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Eles podem agregar benefícios econômicos, como reduções significativas na operação e manutenção da edificação, gerando redução no valor do condomínio e ganhos de produtividade para seus usuários, constituindo um atrativo de venda do bem.

Já a etapa de construção corresponde a uma parcela significativa dos impactos causados pelo setor ao meio ambiente. Podem-se citar, dentre os impactos causados pelos canteiros de obras, as perdas decorrentes dos processos construtivos e a geração de resíduos (JÚNIOR; MIRANDA; SILVA, 2008).

De acordo com Cardoso, Araújo e Degani (2006), os resíduos advindos das obras são de grande importância devido ao volume gerado, sendo da ordem de 50% do volume total de resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas, bem como pelos problemas ambientais que os mesmos causam ao serem transportados para áreas inadequadas.

É importante ressaltar que a influência econômica da edificação é expressa com base nos fluxos de caixa gerados durante o seu ciclo de vida, como por exemplo: investimentos (terreno, projetos, manufatura de produtos, construção, etc.); custos operacionais (consumo de energia e de água, gestão de resíduos, etc.); custos com manutenção e reparo; desconstrução e

destinação de resíduos de demolição; retorno com a comercialização do empreendimento (SILVA, 2007).

Os indicadores econômicos estão relacionados a fluxos monetários durante o ciclo de vida do edifício, gerando despesas ou receitas para proprietários, ocupantes e usuários.

Numa visão sustentável, deve-se destacar o custo no longo prazo, ou seja, análise de custos ao longo do ciclo de vida ao invés da obtenção do lucro no curto prazo. Para isso, faz-se uso de técnicas aplicadas na análise de viabilidade econômica de empreendimentos, como por exemplo: valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR), bem como período de retorno (*payback*).

2.4.3 Visão Geral da Sustentabilidade nas Construções

Nas últimas décadas, percebe-se nitidamente que os sinais de agonia do planeta são reais e que grande parte do desenvolvimento assistido pela sociedade mundial, durante o século passado, foi baseado num padrão irresponsável de consumo dos recursos naturais.

No âmbito da construção civil, pode-se dizer que não houve grande diferença quanto ao inconsequente consumo de materiais não-renováveis. Se por um lado, o setor é um dos principais responsáveis pelas ações de impacto socioambiental, é também um segmento que tem um grande potencial de contribuição para o desenvolvimento sustentável.

As edificações desempenham um importante papel na formação do espaço urbano, pois suprem as necessidades habitacionais da população. A construção de um edifício modifica a paisagem, o contexto urbano, bem como a circulação, consumindo materiais, durante a execução da obra, além de diversos recursos, durante toda a vida útil. Por outro lado, proporciona conforto aos usuários, gera desenvolvimento regional, econômico e social.

De acordo com o relatório anual de 2007 da *United Nations Environment Programme* – UNEP (2008), uma boa arquitetura e a economia de energia em prédios poderiam fazer mais pelo combate ao aquecimento global do que todas as restrições de emissão de gases com efeito estufa definidas no Protocolo de Kyoto. Ainda de acordo com o documento, “o uso mais eficiente de concreto, metais e madeira na construção e um menor consumo de energia

em itens como ar-condicionado e iluminação em casas e escritórios poderiam economizar bilhões de dólares em um setor responsável por de 30% a 40% do consumo mundial de energia”.

Não apenas na construção civil, mas em outros setores da economia está surgindo uma conscientização da necessidade de rever os padrões de consumo dos recursos naturais, com o objetivo de diminuir os impactos negativos sobre o planeta, garantindo a sobrevivência no futuro. Isso pode ser constatado pela crescente adoção das diretrizes GRI – *Global Reporting Initiative* e Indicadores de Responsabilidade Social do Instituto Ethos, além da criação do ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial da Bovespa.

Dentro desse contexto surge um novo conceito, o *green building*, que sugere o equilíbrio entre a viabilidade econômica, as necessidades da sociedade e a preservação ambiental, objetivando sempre minimizar os impactos negativos e potencializar os positivos.

Para atender as inúmeras aspirações da sociedade, os espaços construídos têm que proporcionar não só boa qualidade de vida a seus ocupantes, mas também uma atraente relação custo-benefício do produto a ser desfrutado. Com o aumento dessas exigências, desperta-se cada vez mais o interesse pela sustentabilidade de empreendimentos imobiliários.

De acordo com Silva (2003), buscar uma construção mais sustentável é adicionar mais valor, poluir menos, fomentar o uso sustentado de recursos, fornecer maior retorno às partes interessadas e melhorar a qualidade de vida presente sem comprometer o futuro. É procurar o equilíbrio entre a viabilidade econômica, essencial para manter as atividades e negócios, as limitações do ambiente e as necessidades da sociedade.

Uma obra sustentável deve ter como premissas, por exemplo, a redução dos custos de energia, do consumo de água e do volume de lixo. Esses objetivos podem ser alcançados aumentando a absorção de água de chuva e diminuindo seu envio às redes públicas, bem como incentivando a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos.

Inicialmente, o empreendimento sustentável pode parecer mais caro, uma vez que necessita de investimento em pesquisas para o desenvolvimento de novas tecnologias. Entretanto, no decorrer da sua vida útil, ele apresentará grandes vantagens em relação a uma construção

convencional. Isso pode ser constatado com a economia gerada durante a operação do edifício, já que boa parte dos custos é causada pela manutenção de sistemas de água, energia e esgoto (CONSTRUÇÃO E MERCADO, 2007).

O nível de consumo de determinado recurso natural é um elemento importante a ser considerado para a escolha da tecnologia adequada. Sendo assim, deverão ser adotadas soluções que tenham a melhor relação custo-benefício de implantação, pois se um edifício não for economicamente viável, não poderá ser sustentável.

Do ponto de vista mercadológico, a sustentabilidade já configura um diferencial competitivo, pois impacta diretamente na imagem e no *marketing* ético da instituição. As empresas que adotam boas práticas para planejar e construir, naturalmente, buscarão um atestado ou certificação para expor aos usuários e investidores que o seu empreendimento oferece vantagens em comparação com outros.

É fato que a adesão da certificação ambiental por parte das empresas não traz vantagens financeiras imediatas. Os resultados são obtidos no longo prazo, através da redução dos custos com manutenção e taxas de condomínio, por exemplo.

Sendo assim, todos os projetos de engenharia devem levar em consideração os aspectos relacionados ao consumo de matéria e energia, bem como a forma de tratamento dos resíduos gerados na fase de construção e ocupação. Esses fatores impactarão sobremaneira na qualidade do meio ambiente que será desfrutado pelas gerações atuais e futuras (NORIE, 2007).

Para otimizar o consumo de materiais e energia, é necessário que seja feito um planejamento ambiental das construções, adotando estratégias bioclimáticas nos projetos de edificações.

Deve-se também reduzir a utilização de recursos materiais e energéticos escassos, incentivando o uso de fontes energéticas sustentáveis na produção dos insumos e no uso de edifícios, bem como estimulando o desenvolvimento de materiais e componentes de maior durabilidade.

Da mesma forma, a redução dos resíduos gerados na construção e ocupação passa pelo desenvolvimento de projetos que contemplem o reuso de materiais e componentes provenientes de demolições, pela reciclagem de resíduos não passíveis de reutilização e também pelo incentivo ao uso de materiais e componentes que gerem menores quantidades de resíduos.

Todas essas medidas refletem não só uma nova relação da sociedade com a natureza, mas também uma nova visão estratégica empresarial. Isso resulta em ganhos tanto para a empresa quanto para seus clientes, para a comunidade, para a sociedade e para as próximas gerações, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos habitantes, assim como para a preservação do ambiente natural e construído.

2.4.4 Alguns Parâmetros de Sustentabilidade Relacionados à Construção Civil

O setor da construção civil representa uma importante percentagem da economia de um país, em torno de 15,5% do PIB, no caso do Brasil. Em comparação a outros setores industriais, a construção civil configura como uma das que mais consome recursos naturais e gera impactos ambientais.

O setor produz impactos compatíveis com sua dimensão e isso se reflete na energia utilizada para prover os edifícios dos serviços necessários para o seu funcionamento, na energia contida nos materiais utilizados na construção, no consumo de água, bem como nos produtos químicos que influem na redução da camada de ozônio.

No que se refere às edificações, os indicadores de sustentabilidade descrevem os impactos ambientais, econômicos e sociais dos edifícios para os proprietários, usuários e demais intervenientes da indústria de construção. Esses valores são necessários para simplificar e partilhar informações complexas, podendo ser utilizadas para (ISO, 2005a *apud* SILVA, 2007):

- Avaliação (contra valores de referência ou metas);
- Diagnóstico (para apontar fatores que afetam a sustentabilidade);
- Comparação (entre alternativas e edifícios); e
- Monitoramento (mudança ao longo do tempo).

Na medida em que fornecem essas informações tão importantes e necessárias para a tomada de decisões, esses indicadores permitem (SILVA, 2003):

- Facilitar o estabelecimento de metas e o desenvolvimento de padrões de referência para avaliação e monitoramento de desempenho (*benchmarking*);
- Medir ou descrever o desempenho (aderência às metas estabelecidas) de programas, ações, edifícios e projetos, de diferentes agentes do processo de construção ou de diferentes regiões ou países;
- Monitorar periodicamente o progresso em direção à sustentabilidade;
- Propiciar comunicação com clientes e demais partes interessadas; e
- Derivar benefícios diretos de relato de sustentabilidade e de *benchmarking* do desempenho.

Os impactos causados pela indústria da construção civil podem ser reduzidos de forma significativa com a adoção de critérios construtivos operacionais constantes nos sistemas de análise de sustentabilidade, os quais orientam, mensuram, classificam e certificam os *green buildings*.

Os indicadores de sustentabilidade surgiram inicialmente na esfera das nações, devido à Agenda 21. No entanto, são necessários parâmetros em todos os níveis, já que eles podem balizar o comportamento de uma sociedade, de um setor da economia, de uma empresa e da construção de edifícios em direção às metas nacionais de desenvolvimento sustentável.

Na figura 3, Silva (2007) estabelece escalas de ação das principais iniciativas de organização de indicadores ambientais, de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade.

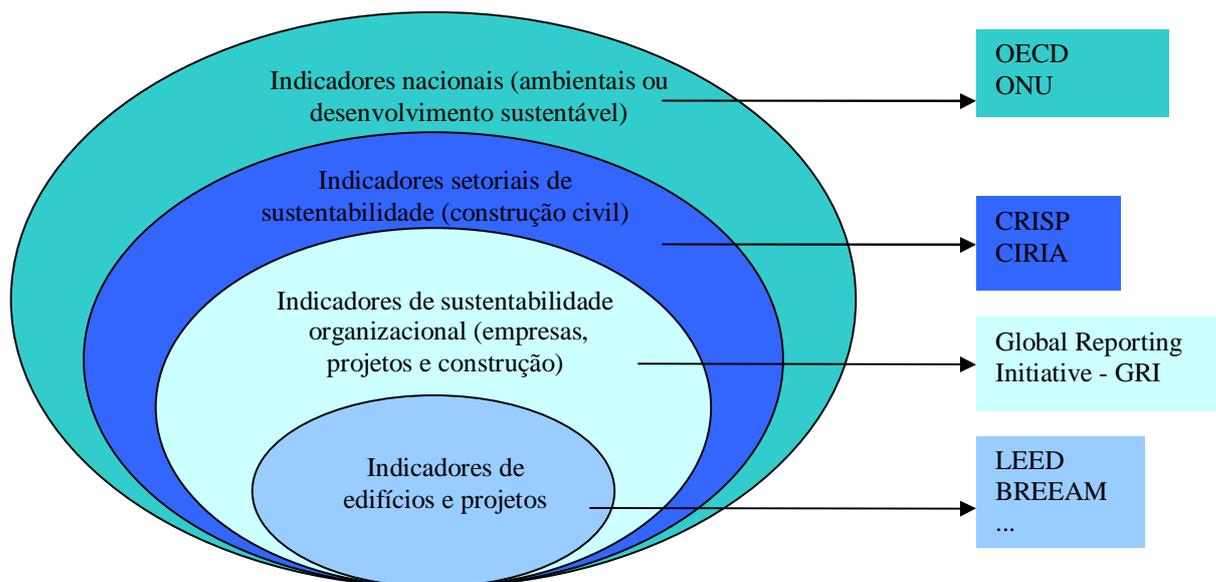


Figura 3 - Níveis de ação dos indicadores ambientais, de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável

Fonte: Adaptado de Silva (2007)

A seguir, um detalhamento dos principais indicadores ambientais de sustentabilidade, de acordo com os níveis de ação:

CRISP

O projeto *Construction Related Sustainability Indicators-CRISP* (2001) foi criado pela CIB *Working Commission W82* (CIB W82), com o intuito de desenvolver indicadores de sustentabilidade para o setor da construção, numa colaboração entre Japão, Malásia, Canadá, Estados Unidos e a EC *CRISP Network*, que reúne vinte e quatro membros em dezesseis países europeus.

Inicialmente, o projeto objetivava o desenvolvimento de uma estrutura de indicadores organizados com base no modelo DSR, em etapas processuais e em cinco níveis de abrangência crescente: edifício, urbano, regional, nacional e global.

Os objetivos do Projeto CRISP eram (CIB, 1999 *apud* SILVA, 2007):

- Definir e validar indicadores (quantitativos e qualitativos) de sustentabilidade relacionados ao setor de construção, incluindo aspectos ambientais, econômicos, sociais, culturais e institucionais; e
- Implementar os indicadores para:
 - a) Mensuração da sustentabilidade de edifícios e do ambiente construído e dos diferentes atores envolvidos em sua criação e manutenção em nível nacional; e
 - b) Comparação da sustentabilidade de edifícios, regiões e nações.

Além disso, a CRISP estruturou os indicadores de sustentabilidade em tipo, escala do impacto, aspecto de desenvolvimento sustentável e categoria de construção.

Para Tipo, são previstos seis tipos de indicadores, descritos a seguir (SILVA, 2007). É importante ressaltar que nesse caso não foram incluídos indicadores de forças indutoras (*driving force*), pelo fato de serem indicadores da sociedade como um todo, não direcionados para edifícios (HÄKKINEN *ET AL.*, 2002).

- Pressão: descrevem a liberação de emissões e o uso de recursos e solo;
- Desempenho: descrevem o comportamento do produto em seu uso pretendido;
- Estado: descrevem quantitativa e qualitativamente fenômenos físicos (por exemplo, temperatura ou nível de ruído), biológicos (por exemplo, recursos de fauna selvagem), químicos (por exemplo, concentração de substâncias danosas) e sociais, econômicos e culturais (por exemplo, área média de construção por habitante);
- Impacto: descrevem impactos causados por alterações no estado dos ambientes natural e construído (por exemplo, impactos em biodiversidade, disponibilidade de recursos e provisão de condições adequadas de saúde e segurança);
- Resposta: descrevem respostas de grupos sociais, empreendimentos e iniciativas governamentais para evitar e compensar mudanças ou adaptar-se a elas; e
- Eficiência: relacionam pressões sobre as atividades humanas, respostas ou desempenho de produtos. Esses indicadores informam quanto à eficiência de produtos e processos em termos de recursos utilizados, emissões liberadas e resíduos gerados por unidade do produto.

Escala do impacto

- Global (internacional e mundial)
- Nacional (país)
- Regional (parte definida de um país)
- Local (cidade ou vizinhança)

Aspecto de desenvolvimento sustentável

- Ambiental
- Econômico
- Social

Categoria de construção

- Urbana
- Infraestrutura
- Edifícios
- Produtos de construção
- Processos

CIRIA

Quanto à estrutura de indicadores proposta pela *Construction Industry Research and Information Association – CIRIA* (2001), consistiu numa iniciativa de desenvolvimento e estruturação de indicadores de sustentabilidade para o setor da construção civil no Reino Unido.

Foram estabelecidos dez temas-chave para a construção sustentável, a partir da discussão de quatro elementos do desenvolvimento sustentável: proteção efetiva do ambiente; uso prudente de recursos naturais; progresso social, que reconheça as necessidades de todos; e manutenção de níveis elevados e estáveis de emprego e crescimento econômico (SILVA, 2007).

Os temas-chave e subtemas serão apresentados nos quadros 4, 5 e 6.

Quadro 4 – Temas ambientais para construção sustentável no Reino Unido

Temas Ambientais	Subtemas
Evitar poluição	-Mitigação e gestão de poluição nos canteiros -Planejamento de transporte
Proteção e melhoria da biodiversidade	-Criação de <i>habitat</i> e melhoria ambiental -Otimização de sítios contaminados (<i>brownfields</i>) -Projeto e construção ambientalmente responsáveis
Melhoria de eficiência energética	-Projeto para custos ao longo do ciclo de vida -Uso de materiais locais com baixa energia incorporada
Uso eficiente de recursos	-Minimização e gestão de resíduos -Reúso de estruturas existentes -Projeto e construção seca -Conservação de água -Uso de produtos reciclados ou de fontes sustentáveis

Fonte: Adaptado (CIRIA, 2001 *apud* SILVA, 2006)

Quadro 5 – Temas sociais para construção sustentável no Reino Unido

Temas sociais	Subtemas
Respeito à equipe de funcionários	-Provisão de treinamento efetivo e avaliações de funcionários -Igualdade de termos e condições -Provisão de oportunidades iguais a todos -Saúde, segurança e provisão de ambiente de trabalho adequado -Manutenção da moral e da satisfação dos funcionários -Participação na tomada de decisões
Relacionamentos com comunidades locais	-Minimização de perturbação local -Construção de canais efetivos de comunicação -Contribuição para a economia local -Entrega de edifícios e estruturas que melhorem o ambiente local
Estabelecimento de parcerias	-Construção de relacionamento de longo prazo com clientes -Construção de relacionamento de longo prazo com fornecedores -Cidadania corporativa -Entrega de edifícios e estruturas que aumentem a satisfação, o bemestar e o valor para clientes e usuários -Contribuição para o desenvolvimento sustentável globalmente

Fonte: Adaptado (CIRIA, 2001 *apud* SILVA, 2006)

Quadro 6 – Temas econômicos para construção sustentável no Reino Unido

Temas Econômicos	Subtemas
Aumento de produtividade e lucro	-Melhoria de produtividade -Padrão de crescimento consistente
Melhoria no projeto (produto oferecido)	-Satisfação do cliente -Minimização de defeitos -Tempo para conclusão mais curto e previsível -Projetos de menor custo, com maior previsibilidade de Custos
Monitoramento de relato de desempenho x metas	-Relato da empresa - <i>Benchmarking</i> de desempenho

Fonte: Adaptado (CIRIA, 2001 *apud* SILVA, 2006)

GRI

Ainda concernente aos sistemas de análise de sustentabilidade, vale ressaltar o reconhecimento pelo Encontro Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, da *Global Reporting Initiative* (GRI), que consiste numa instituição global, com sede em Amsterdã, a qual criou o modelo para relatórios de sustentabilidade mais usado no mundo atualmente.

O conjunto de princípios, diretrizes, protocolos e indicadores desenvolvidos pela GRI torna possível gerir, comparar e divulgar o desempenho das corporações nas dimensões social, econômica e ambiental.

A GRI (2008) foi criada em 1997, através de uma iniciativa conjunta da organização não-governamental *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES) e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), tendo por objetivo melhorar a qualidade, o rigor e a aplicabilidade dos relatórios de sustentabilidade.

A missão da GRI consiste em:

- Atribuir aos relatórios de sustentabilidade corporativa a mesma utilidade, seriedade e importância dos relatórios financeiros;

- Estabelecer uma rede global e permanente para administrar as diretrizes, refletindo as três dimensões da sustentabilidade;
- Desenvolver, disseminar e melhorar continuamente as diretrizes dos relatórios utilizados voluntariamente por empresas de todo o mundo.

O objetivo das diretrizes GRI é permitir às organizações preparar relatórios de sustentabilidade comparáveis quanto ao desempenho econômico, ambiental e social. O uso dessas diretrizes é voluntário, podendo ser aplicadas a empresas de todos os tamanhos, tipos e localidades, não sendo específica a qualquer setor industrial.

Tais relatórios, baseados nas diretrizes GRI, permitem às organizações comunicar:

- Ações tomadas para melhorar desempenho econômico, ambiental e social;
- Os resultados de tais ações;
- Estratégias futuras para melhoria.

Além das diretrizes, a GRI estabelece princípios para preparação dos relatórios, tendo em vista o longo prazo. Eles proveem um importante ponto de referência para ajudar o usuário a interpretar e avaliar as decisões da empresa sobre o conteúdo de seu relatório.

Os princípios consistem em metas que uma organização deve perseguir, podendo algumas empresas não ser capazes de atingí-las completamente no curto prazo. No entanto, as organizações podem identificar o rigor dos princípios aplicados aos seus processos de relato, da mesma forma que identificam o progresso nos vários aspectos relacionados ao desempenho econômico, ambiental e social.

De acordo com a GRI (2008), os princípios são os que seguem:

- 1) Transparência - A completa publicação de processos, procedimentos e suposições na preparação do relatório é essencial para sua credibilidade.
- 2) Inclusividade - A organização deve sistematicamente engajar suas partes interessadas para ajudar a focar e melhorar continuamente a qualidade de seus relatórios.

- 3) **Auditabilidade** - Dados e informação relatados devem ser registrados, compilados, analisados e revelados de modo a permitir que auditores internos ou provedores de garantia externos possam atestar a sua veracidade.
- 4) **Completude** - Todas as informações materiais aos usuários para avaliar o desempenho econômico, ambiental e social da organização devem aparecer no relatório de maneira consistente com os limites, escopo e período de tempo declarados.
- 5) **Relevância** - A relevância é o grau de importância dado a um particular aspecto, indicador, ou pedaço de informação, e representa o ponto no qual a informação se torna significativa o suficiente para ser relatada.
- 6) **Contexto de Sustentabilidade** - A organização deve procurar colocar seu desempenho no contexto mais amplo do ecológico, social ou outros limites ou restrições, onde tal contexto adicione significado importante à informação relatada.
- 7) **Exatidão** - O princípio da exatidão se refere a alcançar o grau de exatidão e baixa margem de erro na informação relatada necessária para que os usuários tomem decisões com um alto grau de segurança.
- 8) **Neutralidade** - Os relatórios devem evitar indução na seleção e apresentação da informação e devem esforçar-se para dar uma conta balanceada do desempenho da organização.
- 9) **Comparabilidade** - A organização deve manter a consistência no limite e escopo de seus relatórios, publicando qualquer mudança e reafirmando previamente a informação relatada.
- 10) **Clareza** - A organização deve permanecer consciente das diversas necessidades e *backgrounds* de todas as partes interessadas e deve deixar a informação disponível de maneira proativa ao máximo número de usuários enquanto ainda mantenha um adequado nível de detalhe.

11) Conveniência - Os relatórios devem providenciar informação em um calendário regular que preencha as necessidades dos usuários e comporte a natureza da própria informação.

As grandes empresas, sobretudo, as de capital aberto já demonstram ter consciência do quanto é importante a divulgação dos seus resultados, políticas e metas, objetivando garantir uma vantagem de mercado.

As preocupações com o desenvolvimento sustentável apoiado no tripé ambiental, econômico e social também geram repercussões na credibilidade perante os clientes, fornecedores e agentes financiadores. Além disso, a divulgação dessas informações provoca reflexos no que se refere à capacidade competitiva da empresa.

A elaboração de relatórios de sustentabilidade proporciona à sociedade acompanhar a forma como a empresa coordena o seu crescimento junto com a preservação do meio ambiente, com as questões sociais, sem deixar de lado seus resultados e sua disponibilidade de recursos financeiros.

De acordo com a GRI (2008), os relatórios de sustentabilidade contribuem para reduzir a volatilidade nos preços das ações de empresas de capital aberto e do custo de capital. Além disso, podem fornecer informações relevantes para os analistas financeiros e de mercado.

O primeiro conjunto de diretrizes para relatórios de sustentabilidade da GRI foi lançado em junho de 2000 e atualizado em 2002. Em 2007, as diretrizes foram reformuladas, o que resultou na elaboração da estrutura G3, chamada também de terceira geração da GRI.

Os relatórios GRI atestam que apenas fazer não é suficiente. É importante divulgar o que é feito, como é feito e com que recursos é realizado. Com isso, a corporação pode mostrar o seu valor real para os *stakeholders*, ou seja, para todas as partes consideradas interessadas: investidores, clientes, funcionários, fornecedores, comunidades, acionistas, agentes financiadores, dentre outros.

Pode-se dizer, ainda, que as partes interessadas são as entidades ou indivíduos que serão significativamente afetados pelas atividades, produtos e serviços da empresa e cujas ações

podem também afetar a capacidade da organização para implementar suas estratégias e objetivos.

A publicação das informações por parte das companhias tem por motivos: a transparência sobre o desempenho da empresa; a velocidade da informação; a integração das áreas; a redução das incertezas; a evidência de riscos e/ou oportunidades; o diálogo com *stakeholders*.

Além disso, já que o valor tangível está contemplado nos documentos contábeis, a empresa também tem a oportunidade de mostrar ao público interessado o seu valor intangível, como: reputação, credibilidade, integridade, cultura organizacional, capital intelectual, capacidade de inovação, fidelidade do consumidor, gestão de risco, parcerias e responsabilidade socioambiental.

A GRI fornece orientações para as empresas divulgarem seu desempenho, estabelecendo um conjunto de temas, princípios e critérios que orientam as empresas no relato de seu desempenho econômico, social e ambiental, bem como do processo de gestão que levou a esse resultado.

Essas informações são divulgadas para investidores e companhias que desejam investir ou negociar com empresas que fazem uma gestão sustentável de seus negócios, assim como para a sociedade de forma geral. Os relatórios são disponibilizados pelas empresas, que escolhem qual nível de verificação irão adotar, de acordo com o proposto pela própria GRI.

A GRI oferece três tipos de selos para os seus níveis de aplicação:

- *Self declared* ou autodeclaração;
- *3rd party checked* ou verificado por terceira parte; e
- *GRI checked* ou checado pelo GRI

Uma organização autodeclara um determinado nível, com base na sua própria avaliação do conteúdo do relatório, quando comparado com os critérios dos Níveis de Aplicação da GRI.

Para além da autodeclaração, os responsáveis podem: solicitar que uma entidade externa de avaliação forneça uma opinião acerca da autodeclaração; ou solicitar que a GRI examine a autodeclaração.

As diretrizes GRI foram adotadas para o desenvolvimento deste trabalho pelo fato de consistirem num modelo eleito mundialmente como parâmetro para avaliar o desempenho anual das empresas no âmbito social, ambiental e econômico.

LEED

Formado em 1993 por um grupo de incorporadoras, construtoras e indústrias, o *United States Green Building Council (USGBC)* criou o LEED (*Leadership in Energy & Environmental Design*), com o objetivo de definir e formalizar ações sustentáveis nas construções dos Estados Unidos. O sistema consiste numa certificação que orienta e pontua as soluções sustentáveis de um projeto, avaliando o desempenho dos empreendimentos em seis áreas-chave: sítios sustentáveis; economia de água; energia e atmosfera; seleção de materiais e recursos; qualidade ambiental interna; e inovação e projetos.

Trata-se de um sistema voluntário, cujos objetivos são (CSILLAG, 2007):

- Definir o edifício verde, estabelecendo um padrão único de pontuação;
- Reconhecer a importância do meio ambiente no segmento da construção civil;
- Ajudar a construir a consciência do edifício verde, assim como a transformar o mercado imobiliário;
- Certificar com selo Leed os edifícios que atingiram as metas estabelecidas.

Segundo Silva (2003), esse método de avaliação de sustentabilidade de edifícios é baseado em especificações de desempenho, com referência em princípios ambientais e de uso de energia consolidados em normas e recomendações de organismos de terceira parte com credibilidade reconhecida.

No Brasil, pode-se dizer que essa certificação ainda é muito restrita, no entanto, há um grande movimento no sentido de “tropicalização” das normas e implantação da certificação local.

O método do USGBC para avaliação de sustentabilidade de habitações é o LEED for Homes. A versão 1.11a do LEED for Homes apresenta uma lista de verificação e o critério mínimo é o cumprimento de dezoito prerrequisitos. Após essa etapa, a edificação pode ser avaliada em oito categorias principais: inovação e processo de projeto; localização; sítios sustentáveis; uso eficiente da água; energia e atmosfera; materiais e recursos; qualidade do ambiente interno; e conscientização e educação. Dentro dessas categorias principais, há critérios específicos a serem cumpridos para a obtenção de créditos (USGBC, 2007).

Apesar de ter sido introduzido no Brasil no ano de 2005, em 2007 foi concedida a primeira certificação LEED a uma construção brasileira localizada em Cotia/SP. Para essa obra, foram pesquisados e implantados vários materiais e tecnologias com o objetivo de garantir a eficiência ambiental construtiva. São eles:

- Energia solar e iluminação com sensores de presença, timers e LEDs no lugar de lâmpadas de croica;
- Tratamento de água da chuva e esgotos para reutilização em sanitários e irrigação;
- Tubos de esgoto e carpete com fibras de garrafas PET;
- Madeira certificada;
- Cimento CPIII, feito com escória de altos-fornos siderúrgicos;
- Massa corrida sem solventes e tinta mineral, sem compostos orgânicos voláteis (VOCs);
- Divisórias de fibrocimento sem amianto e com fibras de PET;
- Piso externo intertravado, permeável, com areia de fundição na fórmula;
- Forros de fibra mineral no lugar de gesso;
- Tubos de água fria em polipropileno.

Percebe-se que a criatividade é um dos quesitos de pontuação da norma LEED, ou seja, a metodologia reconhece a utilização de materiais e tecnologias inovadoras e a aquisição de materiais fornecedores próximos ao local da obra, diminuindo, assim, a necessidade de transporte, o que evita a emissão de poluentes, além de colaborar para o desenvolvimento da economia local e regional.

BREEAM

O *Building Research Establishment Assessment Method* (BREEAM) foi lançado em 1990 no Reino Unido por pesquisadores de BRE (*Building Research Establishment*) em parceria com o setor privado. De acordo com Silva (2005), o BREEAM foi o primeiro sistema de avaliação ambiental criado, sendo posteriormente adaptado para a realidade Canadense, de Hong Kong, da Dinamarca, Noruega, Austrália, Nova Zelândia e Estados Unidos.

O sistema tem por objetivo reduzir os impactos ambientais dos empreendimentos em fase de projeto. Para tanto, dispõe de avaliações que atuam nas diferentes fases da construção. O BREEAM também cobre diferentes escalas de construção desde o planejamento até diferentes tipos de edificações: residências unifamiliares e multifamiliares, assim como escritórios, lojas, prisões e indústrias (BRE, 2006)

Essas avaliações verificam o atendimento de pontos mínimos de desempenho, projeto e operação de edifício, atribuindo créditos ambientais. O sistema é atualizado a cada 3-5 anos, com o intuito de se beneficiar de avanços em pesquisas, garantindo que continue representando práticas de excelência no momento da avaliação (SILVA, 2005)

A versão análoga para avaliação de projetos de habitação é o BREEAM Ecohomes, desenvolvido pelo BRE com o apoio do NHBC (*National House Building Council*).

O Ecohomes apresenta uma lista de verificação dividida em oito categorias principais: uso de energia; transporte; poluição; uso de materiais; uso da água; uso do solo e ecologia; saúde e conforto; e gestão. Dentro dessas categorias, há critérios específicos a serem cumpridos para a obtenção de créditos. Esses créditos são posteriormente ponderados, possibilitando o enquadramento do projeto da habitação em uma das classes de desempenho. Todo o processo é sempre realizado por avaliadores credenciados pelo BRE, órgão responsável pela especificação dos critérios e por assegurar a qualidade do processo de avaliação (BRE, 2006).

Além do LEED e do BREEAM, que são os sistemas mais difundidos, há também outros métodos desenvolvidos para a realidade dos seus países de origem, como: LíderA (Portugal); HQE – Haute Qualité Environnementale (França); Ecoprofile (Noruega); Environmental Status (Suécia); CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental

Efficiency (Japão); Promise (Finlândia); EcoQuantum (Holanda); NABERS (Austrália); Green Leaf (Canadá); TQ (Áustria).

2.4.5. Tripé da Sustentabilidade

Uma das deficiências do enfoque aplicado pelos modelos citados é a redução das questões da sustentabilidade das edificações a preocupações apenas ambientais, o que acaba se sobrepondo a outras questões de igual importância, como as econômicas e sociais. Isso não reduz a necessidade de se analisar a viabilidade ambiental de um edifício, mas destaca a importância de avaliações mais abrangentes e adaptadas à realidade local.

A ênfase à questão ambiental se deve ao fato de os sistemas de avaliação de sustentabilidade terem sido criados para a realidade de países desenvolvidos, onde as questões sociais e econômicas são mais bem controladas.

Silva (2003) defende o equilíbrio entre as três dimensões ou tripé da sustentabilidade. A autora afirma que a dimensão social requer o desenvolvimento de sociedades justas, que proporcionem oportunidades de desenvolvimento humano e um nível aceitável de qualidade de vida. A dimensão econômica requer um sistema econômico que facilite o acesso a recursos, oportunidades e o aumento de prosperidade para todos, dentro do limite que é ecologicamente viável, sem ferir os direitos humanos. A dimensão ambiental requer um equilíbrio entre a proteção do ambiente físico e seus recursos, sendo que esses recursos devem ser utilizados de forma a permitir que o planeta continue a suportar uma qualidade de vida aceitável.

Transportar simplesmente os modelos aplicados nos países desenvolvidos para um país em desenvolvimento não é a solução mais adequada. Uma edificação sustentável na Europa ou Estados Unidos pode não apresentar o mesmo êxito no Brasil. Assim, a melhor alternativa é desenvolver modelos de avaliação de sustentabilidade nacional ou, até mesmo, regional, devido à dimensão do país e sua diversidade cultural.

Nesse sentido, pode-se citar como exemplo o modelo ESA, desenvolvido por Librelotto (2005) em seu trabalho sobre *modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil*,

aplicado ao setor de edificações, no qual ela afirma que a garantia da sustentabilidade nesse negócio envolve o equilíbrio entre as dimensões econômica, social e ambiental.

A autora define tais dimensões da seguinte forma:

1. Dimensão social – envolve os preceitos da responsabilidade social e gestão de pessoas na estrutura conduta-desempenho da indústria.
2. Dimensão ambiental – associa a estrutura conduta-desempenho da indústria à preservação do ecossistema ou minimização dos impactos das atividades industriais sobre o mesmo.
3. Dimensão econômica – associa a estrutura conduta-desempenho à garantia de retorno dos investimentos aos intervenientes do processo (proprietários, clientes, funcionários e comunidade em geral).

Neste trabalho, foi desenvolvido e aplicado um modelo de avaliação da sustentabilidade para edificações, denominado ESA (dimensão econômica, social e ambiental), através de indicadores para caracterizar as pressões internas do mercado à indústria da construção civil, indicadores para avaliar a conduta empresarial e o desempenho obtido por determinada empresa construtora estudada.

De acordo com Elkington (1998), Pauli (1996), Donaire (1995) e, mais especificamente para o contexto da construção civil, Prado Filho (2002), a integração e o equilíbrio entre as referidas esferas econômica, social e ambiental devem ser a nova meta para a melhoria contínua das organizações sustentáveis.

2.4.5.1 Sistemas para Avaliação da Dimensão Social e Econômica

Para se ter uma visão geral das dimensões social e econômica, foram buscados o documento Agenda 21 para construção sustentável em países em desenvolvimento e a metodologia do Instituto Ethos para a responsabilidade social.

Instituto Ethos

O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social é uma organização não-governamental fundada com o objetivo de divulgar a importância da responsabilidade social no âmbito empresarial, mobilizando, sensibilizando e ajudando as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável, tornando-as parceiras na construção de uma sociedade sustentável.

O Instituto criou uma série de ferramentas de uso interno e voluntário, com o objetivo de avaliar a incorporação de práticas de responsabilidade social dentro das empresas. Os indicadores abordam sete grandes temas: valores, transparência e governança; público interno; meio ambiente; fornecedores; consumidores e clientes; comunidade; e governo e sociedade. Dentre as diversas ações relacionadas a esses temas, destacam-se (ETHOS, 2007 apud CSILLAG, 2007):

- Respeitar os direitos dos trabalhadores consolidados na legislação trabalhista e nos padrões da OIT (Organização Internacional do Trabalho);
- Investir no desenvolvimento pessoal e profissional dos seus empregados;
- Investir na melhoria das condições de trabalho;
- Respeitar as culturas locais;
- Disseminar valores pela cadeia de fornecedores, empresas parceiras e terceirizadas;
- Não utilizar direta ou indiretamente trabalho infantil (menores de 14 anos). No entanto, é positiva a iniciativa de empregar menores entre 14 e 16 anos como aprendizes;
- Não deve permitir qualquer tipo de discriminação;
- Fortalecer o papel econômico das mulheres;
- Investir na educação e conscientização ambiental;
- Cuidar da saúde, segurança e condições de trabalho;
- Investir em ações que tragam benefícios para a comunidade;
- Respeitar os costumes e culturas locais;
- Gerenciar o impacto na comunidade do entorno;
- Manter relações com organizações locais.

O Instituto desenvolve ferramentas de gestão, como o guia de elaboração do balanço social. Além disso, propõe a padronização da apresentação dos relatórios, objetivando a criação de indicadores de responsabilidade social comparáveis entre empresas de diferentes setores que optem pela utilização do modelo (GASPARINO E RIBEIRO, 2007).

De acordo com as autoras, o Instituto propõe que o relatório social contenha informações sobre o perfil do empreendimento, histórico da empresa, seus princípios e valores, governança corporativa, diálogo entre as partes, assim como a apresentação de indicadores de desempenho econômico, social e ambiental.

Dessa forma, o Instituto pretende promover a integração entre os atores envolvidos com a empresa, ou seja, os *stakeholders*: público interno, fornecedores, consumidores, clientes, comunidade, meio ambiente, governo, sociedade, agentes financeiros.

O relatório propicia a autoavaliação da cultura de gestão da empresa quanto à incorporação da responsabilidade social, através da avaliação dos funcionários sobre a qualidade do relacionamento da empresa com as diferentes partes interessadas.

Isso é importante para a própria gestão da empresa, já que possibilita o processo de planejamento e implementação de políticas e ações. Os resultados são mostrados através de um relatório interno, sem divulgação ao público.

É importante ressaltar que o Ethos não promove a exclusão do balanço social utilizado em alguns casos, mas, sim, defende a integração entre modelos, como IBASE e GRI.

O conhecimento das práticas de responsabilidade social empresarial, que a aplicação dos indicadores propicia, contribui para que as empresas percebam o seu valor como investimento e reconheçam o impacto positivo que uma gestão socialmente responsável traz para seu desempenho, imagem e para o desenvolvimento socioambiental (INSTITUTO ETHOS, 2008).

Agenda 21 para Construção Sustentável para Países em Desenvolvimento

A agenda 21 para construção sustentável é um documento que aborda diversas estratégias para alcançar o desenvolvimento sustentável. Quanto às dimensões sociais e econômicas, a agenda estabelece o atendimento das seguintes necessidades (PLESSIS, 2002 apud CSILLAG, 2007):

- Combate à pobreza;
- Mudanças dos padrões de consumo;
- Dinâmica demográfica e sustentabilidade;
- Proteção e promoção da saúde humana;
- Promoção de assentamento humano;
- Integração da tecnologia e do meio ambiente nas tomadas de decisões;
- Necessidade de financiamentos.

Essas questões convergem para a postura tomada na Eco 92, quando foi colocado que o estabelecimento de estratégias antipobreza é condição fundamental para assegurar o desenvolvimento sustentável. A estratégia deve se concentrar sobre recursos, produção e pessoas, abordando problemas demográficos e melhorando as condições de saúde e educação. Além disso, deve garantir os direitos da mulher, o papel dos jovens, dos povos indígenas e das populações locais. Tudo isso deve estar atrelado a uma participação democrática em conjunto com uma melhora no governo (UNCED, 1992 apud CSILLAG, 2007).

De acordo com Sachs (2002), a dimensão econômica é uma necessidade, já que um transtorno econômico acarreta um transtorno social, que, por sua vez, obstrui a sustentabilidade ambiental. Por outro lado, a dimensão econômica não é mais importante que as outras dimensões. O autor ressalta a necessidade de uma combinação entre economia e ecologia, uma vez que as ciências naturais podem descrever o que é preciso para construir um mundo sustentável. No entanto, cabe às ciências sociais a adoção de estratégias para alcançar esse objetivo.

O autor observa que a sustentabilidade econômica é possível com o gerenciamento mais eficiente dos recursos, por meio de investimentos no setor público e privado, bem como através de uma maior eficiência econômica, não apenas através do critério microeconômico empresarial, mas, sim, no nível macrossocial.

3. METODOLOGIA

3.1 Revisão Bibliográfica

Foi realizada uma vasta revisão bibliográfica, consistindo numa pesquisa exploratória sobre temas relacionados a sustentabilidade, construção sustentável, bem como indicadores de sustentabilidade. Essa exaustiva investigação foi necessária para o melhor entendimento do tema, de seus conceitos e abordagens.

Em seguida, foi traçado um panorama da indústria da construção civil no Brasil e no estado de Pernambuco, através de pesquisas a dados econômicos setoriais em fontes como: Sinduscon/PE, IBGE, FIEPE, Pesquisa Empresas & Empresários, dentre outros. Com isso, foi possível obter-se uma visão geral do crescimento do setor nos últimos anos e analisar a situação da construção civil perante o cenário nacional.

3.2 Entrevistas

Foi elaborado um roteiro para entrevista a empresas construtoras locais, abordando três grandes temas, quais sejam:

- 1) Conhecimento da política de sustentabilidade da empresa;
- 2) Perspectivas da empresa com relação à sustentabilidade;
- 3) Indicadores de sustentabilidade.

A partir desses três grandes temas, foram desenvolvidos subtemas, com o objetivo de abranger o máximo de informações referentes à política de sustentabilidade da companhia. Com a abordagem desses tópicos, foi possível verificar o entendimento e comportamento das empresas em relação às diretrizes de sustentabilidade.

A técnica utilizada foi a análise do conteúdo obtido a partir da aplicação do roteiro de entrevista nas empresas estudadas.

Quanto à forma de abordagem, o presente trabalho representa uma pesquisa qualitativa, uma vez que se detém na análise das informações fornecidas pelas empresas a respeito da adoção de políticas voltadas para o desenvolvimento sustentável.

Para Godoy (1995), a pesquisa qualitativa parte de questões de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve.

De acordo com o citado autor, esse tipo de abordagem envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos, através do contato direto do pesquisador com a situação estudada. É importante procurar compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

3.3 Caracterização e Amostragem

A caracterização do grau de conscientização do setor da construção civil foi feita, através da aplicação de entrevista estruturada, a duas empresas construtoras de grande porte do estado de Pernambuco.

A seleção das empresas foi baseada no levantamento de quais companhias do setor da construção civil no estado tinham o Sistema de Gestão Integrado (SGI) para todas as suas obras. Esse critério foi adotado por se entender que tais empresas provavelmente apresentariam valores incorporados com relação ao desenvolvimento sustentável.

Durante o processo de triagem, observou-se que apenas uma empresa atuante no mercado local detinha a certificação ISO 14000, bem como o SGI implantado para todas as suas obras. A segunda empresa objeto do estudo se encontra em fase final de obtenção da certificação ambiental, apesar de possuir as demais certificações que compõem o Sistema de Gestão Integrado: ISO 9001 e OHSAS 18001.

A escolha das empresas foi determinada, ainda, pelo fato de ambas atuarem no segmento de construção leve e pesada. Trata-se de empresas com significativa representatividade no mercado local, regional e nacional, tendo uma delas inserção no mercado internacional.

Com a realização da entrevista, foi possível averiguar o entendimento das empresas sobre as questões voltadas para a sustentabilidade, suas políticas, perspectivas e a utilização de indicadores para mensurar os aspectos de sustentabilidade. Nessa ocasião, também foi verificada a influência que os indicadores de sustentabilidade exercem sobre as empresas e se as mesmas teriam seus próprios indicadores ou se utilizavam dos existentes.

3.4 Elaboração de Metodologia de Avaliação

O desenvolvimento sustentável se apresenta hoje como o grande desafio para as empresas mundiais. Os resultados econômicos das companhias estão cada vez mais atrelados aos impactos ambientais e sociais causados pelas suas atividades.

Os relatórios de sustentabilidade têm por objetivo identificar, mensurar, divulgar e prestar contas sobre as ações das organizações com relação à sustentabilidade. Essas ações irão impactar na credibilidade da empresa perante seus clientes e fornecedores, além de proporcionar-lhes uma vantagem competitiva.

Através dos relatórios, as companhias e todos os agentes envolvidos dispõem de uma ferramenta que possibilita mensurar o desempenho rumo ao desenvolvimento sustentável.

Percebe-se, então, que os relatórios de sustentabilidade se apresentam não só como uma necessidade, mas também como uma oportunidade de negócios.

A elaboração da metodologia de avaliação foi baseada nas diretrizes GRI pelo fato de estarem consolidadas e serem amplamente adotadas por empresas no mundo inteiro de todos os setores da economia.

As diretrizes GRI reúnem no relatório de sustentabilidade os desempenhos econômico, ambiental e social das companhias, conhecido como *triple bottom line* ou resultado triplo.

Com a finalidade de estabelecer indicadores de sustentabilidade aplicáveis a obras civis, foram pesquisados relatórios de empresas construtoras internacionais, uma vez que não foram localizados relatórios brasileiros.

Após a análise das informações contidas nos relatórios de sustentabilidade das companhias estrangeiras, foram desenvolvidos indicadores de sustentabilidade adequados para a realidade das empresas locais.

4. PANORAMA DOS ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS À CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Para traçar um panorama dos aspectos de sustentabilidade aplicados à construção civil, é necessário, primeiramente, fazer uma análise do setor no âmbito nacional e regional, com o objetivo de entender o comportamento dessa indústria perante a economia.

A segunda etapa consiste no estudo de caso com duas empresas construtoras de Pernambuco, onde se analisam as políticas adotadas e o uso de indicadores de sustentabilidade pelas mesmas.

A partir da pesquisa e apreciação de relatórios de sustentabilidade de empresas construtoras internacionais, são estabelecidos indicadores adequados à realidade local.

O *triple bottom line*, também chamado por alguns especialistas de “tripolaridade”, consiste no tripé que sustenta todas as práticas corporativas de desenvolvimento sustentável. Está relacionado a um modelo de gestão empresarial que tem por objetivo harmonizar a viabilidade econômica, a responsabilidade social e a preservação ambiental.

A consultoria inglesa “*Sustainability*” criou o conceito visando ao desenvolvimento de indicadores para avaliar a sustentabilidade de empresas. Hoje, os relatórios *triple bottom line* se configuram como uma importante ferramenta do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). As empresas que dispõem desse recurso atraem mais investidores, além de ter maior facilidade no acesso a financiamentos de bancos que passam a exigir uma política mais sustentável.

4.1 Caracterização do setor da Construção Civil

De acordo com Dias (1999), a construção civil “é uma atividade executada com a finalidade de atender às demandas básicas de moradia, prover instalações para o desenvolvimento de atividades produtivas e a implantação de equipamentos públicos para diferentes camadas sociais”.

John (2000) acrescenta: “sua função é a transformação do ambiente natural no ambiente construído, adequado ao desenvolvimento das mais diversas atividades”.

O setor da construção civil possui grande relevância no processo de desenvolvimento econômico de um país, estado ou região, sendo beneficiado por fatores, como: alto efeito multiplicador; baixo coeficiente de importação; menores necessidades de investimento quando comparados com outras indústrias; e mão-de-obra em abundância, com forte componente social.

De uma maneira geral, pode-se subdividir o setor de Construção Civil em dois segmentos: construção leve e pesada. O primeiro reúne as empresas que atuam em obras de menor porte, como condomínios residenciais, hipermercados, *shopping centers*, hotéis e unidades industriais. O segundo compreende as que atuam em obras de infraestrutura e em empreendimentos de maior porte, como: construção de vias de transportes, hidroelétricas, sistemas de saneamento, pontes, barragens, túneis, dentre outros (PESQUISA E&E, 2008).

Nesse setor, os principais custos estão relacionados à mão de obra, assim como à compra de maquinário e equipamentos. Os seus clientes são: órgãos públicos, sobretudo nas obras de infraestrutura; pessoas físicas e iniciativa privada. Os fatores que afetam o desempenho do setor são: crescimento populacional; nível e distribuição de renda da população; financiamentos para aquisição de bens; fatores climáticos; mão-de-obra; fornecedores de matéria prima; política governamental; e desenvolvimento econômico.

Com relação aos fornecedores, a construção civil adquire suas matérias-primas de diversos segmentos, sendo alguns oligopolizados e outros concorrenciais. Dentre os oligopolizados, pode-se citar como exemplo: cimento, siderurgia e tintas. Quanto aos concorrenciais, citam-se: olarias, areia e gesso, dentre outros. Também são fornecedores os prestadores de serviços, como: consultorias, montagens industriais, concreteiras, etc.

Além dos clientes e fornecedores, a cadeia produtiva da construção civil possui um sistema que dá suporte e financia suas operações, consistindo em: órgãos governamentais, bancos públicos e privados. A figura 4 retrata a cadeia, apresentando os seus principais elos.

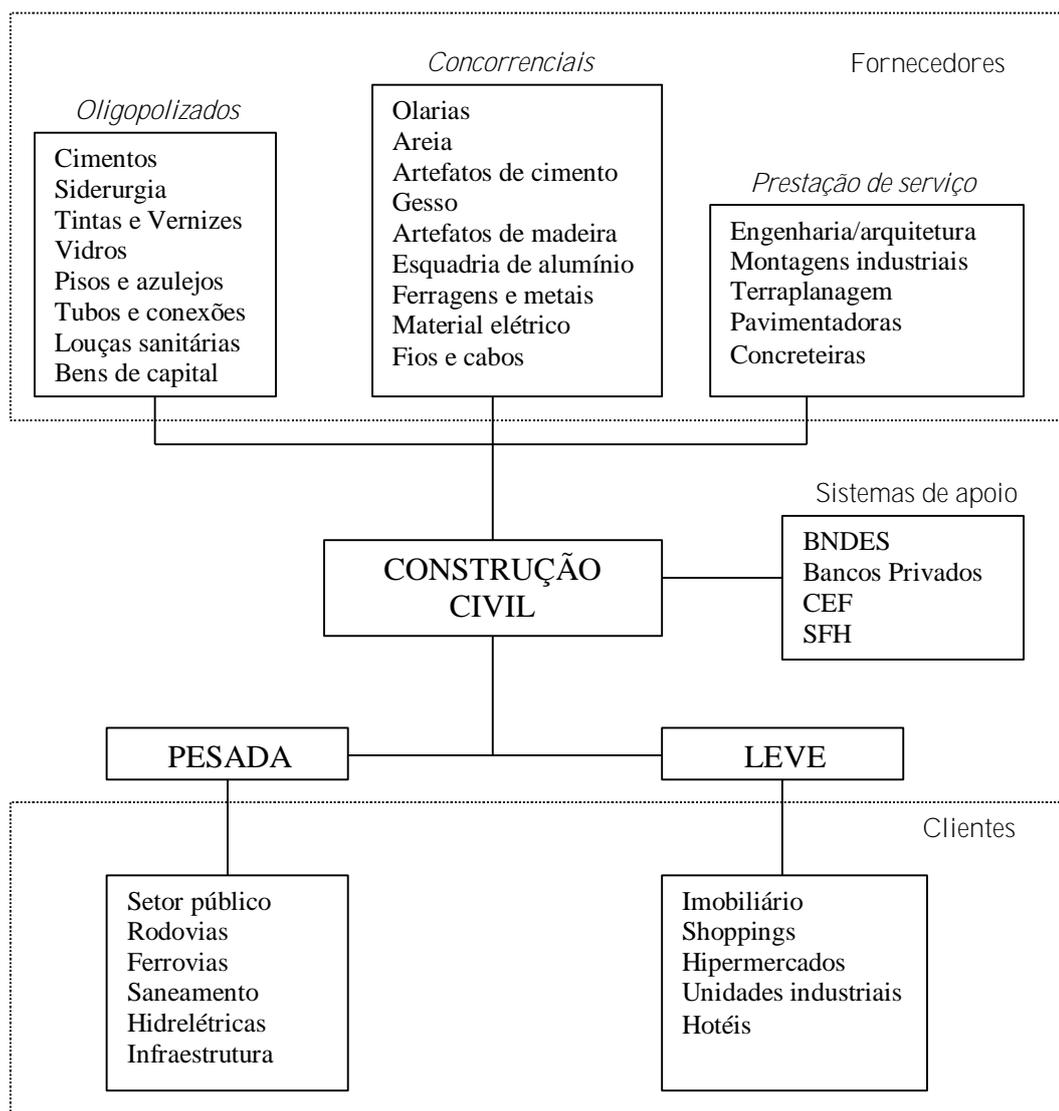


Figura 4 - Cadeia produtiva da construção civil

Fonte: Pesquisa E&E (2008)

A Construção Civil é reconhecida como uma das atividades propulsoras do desenvolvimento social e econômico, uma vez que gera desenvolvimento local e emprego para a população. Por outro lado, ainda se configura como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. A atividade gera a parcela predominante da massa total dos resíduos sólidos urbanos produzidos nas cidades (PINTO, 2005).

Essas perdas de materiais gerados nos processos construtivos são consequências de (SCHENINI; BAGNATI; CARDOSO, 2004 *apud* SOUZA, 2007):

- Falhas ou omissões na elaboração e execução dos projetos;
- Acondicionamento impróprio ou má qualidade dos materiais de construção;
- Baixa qualificação da mão de obra;
- Emprego de equipamentos e técnicas de construção inadequados;
- Deficiência no planejamento da montagem dos canteiros de obras e no acompanhamento técnico da produção; e
- Limitada adoção da cultura de reaproveitamento e reciclagem dos materiais.

Estudos mostram que a construção civil consome grande parte dos recursos naturais extraídos no mundo. John (2000) atesta que a indústria é responsável: pelo consumo de 66% da madeira natural extraída no planeta; no Brasil, pelo consumo da ordem de 220 milhões de toneladas de agregados naturais, somente na produção de concreto e argamassas.

Além da exigência de extração de recursos naturais, a produção de materiais de construção também provoca poluições, como: poeira e CO₂. O processo produtivo do cimento, por exemplo, gera CO₂, que é grande causador do efeito estufa. Para cada tonelada de clínquer produzido, mais de 600 kg de CO₂ são gerados (JOHN, 2008b).

Outro aspecto importante é o consumo de energia. Sabe-se que boa parte da energia utilizada na execução de uma edificação é consumida na produção e transporte de materiais. Esse fato é comprovado pela escassez de agregados naturais em torno das grandes cidades.

São Paulo é um exemplo de município que enfrenta essa dificuldade, pois o esgotamento das reservas próximas à capital faz com que a areia natural seja transportada a distâncias superiores a 100 km, o que implica enormes consumos de energia e geração de poluição (JOHN, 2008a).

A fase de uso dos edifícios também apresenta significativos impactos ao meio ambiente. Nesse caso, o consumo de energia é destinado à iluminação, aquecimento d'água, calefação, condicionamento do ar e dos alimentos, respeitando os aspectos regionais. A minimização desses consumos deve ser decidida ainda na fase de projeto. A fase de manutenção, que consome recursos em volume aproximadamente igual aos da fase de produção, também provocará impactos ambientais durante toda a vida útil da edificação (JOHN, 1987).

Quanto aos resíduos da construção civil, os principais danos ao meio ambiente estão relacionados às disposições irregulares, estimadas entre 10% e 47% do total gerado, nas áreas de bota-fora das cidades. Tais disposições causam, além de poluição visual, a degradação do ambiente urbano, acarretada por um conjunto de efeitos deteriorantes do ambiente local, como: o comprometimento da paisagem, o impedimento parcial do tráfego de pedestres e de veículos, a interdição da drenagem urbana, a atração de resíduos não inertes e a proliferação de agentes nocivos à saúde humana (JOHN; AGOPYAN, 2000; PINTO, 1999; PINTO, 2001 apud SCHNEIDER, 2003).

Segundo a Pesquisa Anual da Indústria da Construção, no ano de 2005, as mais de 105 mil empresas do setor no Brasil geraram em torno de 1,6 milhão de empregos, com gastos salariais superiores a R\$ 15,5 bilhões, correspondendo a um salário médio mensal de 2,7 salários mínimos. A indústria da construção realizou obras e serviços no valor de R\$ 100,0 bilhões, sendo que desse montante quase 41,7% foram advindos de obras contratadas por entidades públicas (IBGE, 2005).

Quadro 7 - Dados gerais da indústria da construção - Brasil - 2004-2005

Período	Nº de empresas	Pessoal ocupado	Salários, retiradas e outras remunerações	Valor das construções executadas	Construções p/ entidades públicas	Receita operacional líquida	Receita proveniente do exterior
	Mil		1 000 000 R\$				
2004	109	1615	15697	96341	41301	95260	2200
2005	105	1554	15547	100007	41685	98749	3073

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação da Indústria, Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2004-2005

O quadro 7 demonstra que o setor apresenta números condizentes com o seu tamanho. A construção civil responde em torno de 14% do PIB brasileiro, emprega 13% da mão-de-obra do país e consome 40% dos recursos naturais e da energia gerada. O grande porte dessa indústria traz como consequência a geração de inúmeros impactos ambientais (CONSTRUÇÃO E MERCADO, 2007).

De acordo com CIB (2002) apud Júnior, Miranda e Silva (2008), tais impactos são provavelmente maiores nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos. O fato de países como o Brasil estarem em processo de crescimento e construção, aliado ao

baixo grau de industrialização que eles apresentam, fazem com que a indústria da construção civil ainda seja uma das que mais produzem impactos ao meio ambiente.

No Brasil, esse processo de desenvolvimento ficou ainda mais nítido em 2007, com a iniciativa do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que veio ratificar o setor da construção como principal motor do crescimento da economia. Para suportar esse crescimento, serão necessários cada vez mais materiais, soluções, tecnologias e projetos sustentáveis.

Pode-se dizer que a construção civil pesada foi a mais beneficiada por tais investimentos do Governo Federal. Além disso, até o final do primeiro semestre de 2008, havia uma maior estabilidade econômica e os juros estavam mais admissíveis do que em anos anteriores. A partir do final de agosto ao início de setembro de 2008, o setor seguramente foi afetado devido à crise econômica que abalou, principalmente, o mercado financeiro internacional.

Após um longo período de alternância de cenários, o Brasil vem demonstrando maturidade em suas decisões de política econômica. A estabilidade da moeda e a redução da exposição aos riscos de mercado elevam a credibilidade do país frente aos investidores externos e consolida um novo ciclo de expansão. Apesar de não tomar medidas macroeconômicas que permitam criar os incentivos necessários para alcançar a estabilidade, o Governo optou por adotar ações de estímulo mais específicas aos setores que tradicionalmente dinamizam a economia, como é o caso da construção civil (CBIC, 2008).

Um outro dado importante é a geração de novos empregos formais que o setor proporciona. Segundo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados, de janeiro a novembro de 2007, foram criados mais 202 mil empregos formais no setor, mais que o dobro dos 85 mil empregos gerados em todo o ano de 2006. O dinamismo do mercado de trabalho na construção pode ser constatado ainda quando se verifica que não só o número de vagas tem crescido, como também há um aumento no rendimento médio do trabalhador do setor.

Para exemplificar o bom momento, observa-se que no país, entre janeiro e setembro de 2007, em comparação com o mesmo período de 2006, o consumo do cimento subiu 8,5%, a venda de vergalhão disparou 12,2% e, até outubro, a venda de aços longos para construção cresceu 14,3% na mesma base de comparação com o ano de 2006.

De acordo com o Sinduscon-SP (2008), apesar da crise financeira internacional, a construção civil brasileira ainda poderá crescer cerca de 3,5% a 4,5% no ano de 2009. Embora em menor intensidade que no ano de 2008, os empresários se mostram otimistas com relação ao mercado de construção para o ano de 2009.

O Governo Federal tem adotado medidas para fomentar a atividade da construção civil no país. Algumas dessas iniciativas são a liberação de crédito, assim como a redução de juros para empresas e pessoas físicas de baixa renda. Apesar de todo esse incentivo, há previsões de que a demanda por bens imóveis seja menor em 2009, já que a perspectiva dos compradores é de adiar a aquisição dos mesmos, devido à crise financeira mundial e ao endividamento no longo prazo.

Outro aspecto importante é a retração da oferta de crédito por parte das instituições financeiras, que serão mais seletivas na análise e concessão de financiamentos para construtoras no ano de 2009. As empresas de menor porte, provavelmente, enfrentarão maiores dificuldades de acesso a recursos financeiros devido à redução das linhas de crédito.

O BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social terá um papel relevante nesse cenário de retração de financiamentos. De acordo com o Governo, os recursos provenientes dessa instituição serão aplicados no setor de infraestrutura, objetivando dar continuidade ao PAC.

Dentro desse novo contexto da economia mundial atrelada à construção civil, observa-se que os atores: empresários, clientes, projetistas, fornecedores, terceirizados, acadêmicos, entidades de classe e instituições financeiras demonstram estar preocupados em promover o desenvolvimento de edificações apoiadas num modelo de sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Prova disso foi a criação, no dia 16 de maio de 2007, em São Paulo, do CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. Tal entidade consiste numa associação civil sem fins lucrativos, com o objetivo social de contribuir para a promoção do desenvolvimento sustentável por meio da geração e disseminação de conhecimento e da mobilização da cadeia produtiva da construção civil (CBCS, 2008).

Dentre as atividades desenvolvidas pelo CBCS, destacam-se:

- Informação;
- Orientação técnica;
- Capacitação;
- Eventos;
- Articulação e formação de redes.

Especificamente em Pernambuco, observa-se o aquecimento do setor no estado, já que participa com aproximadamente 20% do PIB industrial e com 35% do total de empregos gerados. O consumo de cimento no período de janeiro de 2005 a junho de 2007 registrou taxa média de crescimento de 3,5% ao semestre; os financiamentos para a construção em Pernambuco se elevaram em 83%, e os para a aquisição, em 86% - números esses superiores aos apresentados pelo Brasil (PESQUISA E&E, 2008).

Na figura 5, observa-se que os indicadores do setor em Pernambuco estão em sintonia com o cenário nacional. Para o período de 2000 a 2006, o desempenho do estado foi semelhante ao brasileiro com relação às tendências.

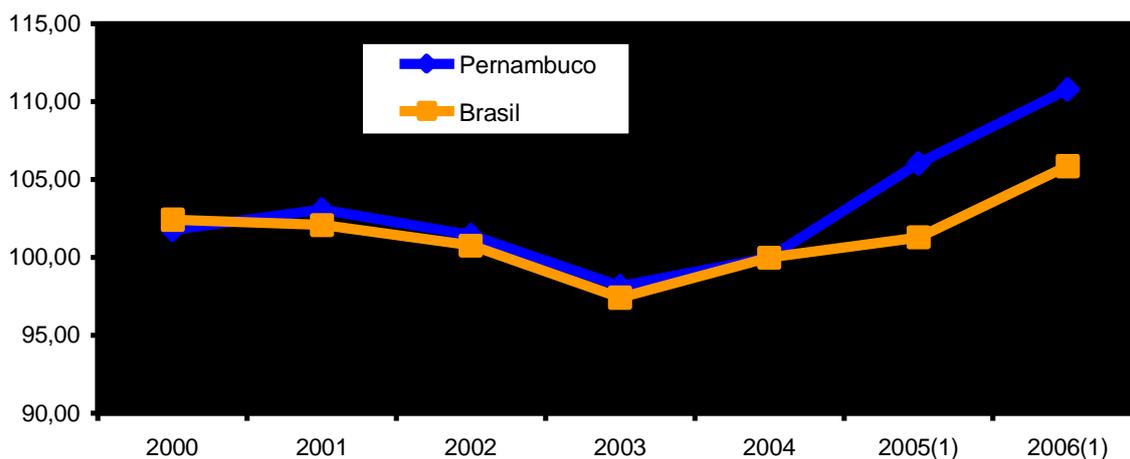


Figura 5 - Brasil e Pernambuco - Evolução do índice do PIB 2000/2006

Fonte: Pesquisa E&E (2008)

Ainda concernente à esfera local, foi realizado no Sinduscon/PE, em Abril de 2008, o primeiro Fórum sobre Sustentabilidade nas Construções, o qual previu a discussão dos seguintes temas durante o ano de 2008:

- Educação ambiental
- Gestão de resíduos
- Eficiência energética
- Uso racional da água
- Uso racional da madeira
- Legislação e mudanças climáticas
- Particulado – qualidade do ar

Esse fórum demonstra a mobilização do setor na busca de indicadores que orientem a construção civil local na busca de um desenvolvimento sustentável.

No mesmo mês e ano, foi realizado o CITAES – Congresso Internacional de Tecnologia Aplicada para Arquitetura e Engenharia Sustentáveis, em Recife/PE, configurando-se como um grande encontro de profissionais, estudantes e acadêmicos para discussão e apresentação de trabalhos relacionados ao tema: sustentabilidade nas construções.

O congresso contou com a participação de palestrantes advindos de entidades locais, nacionais e internacionais e abordou temas como: gestão de resíduos e reciclagem de materiais de construção; aspectos projetuais para uma arquitetura sustentável; uso de energia solar térmica em edificações; racionalização do uso de energia e geração de fontes alternativas, dentre outros.

Em novembro de 2008, foi promovido, pelo Sinduscon/PE, o Seminário de Construção Sustentável. Nesse evento, foram apresentados seminários sobre o tema e foi lançado o Manual de Construção Sustentável.

De acordo com John (2000), a construção civil apresenta forte relação com os problemas ambientais. Portanto, todas as conquistas alcançadas no sentido de reduzir o consumo de água, energia e materiais, bem como a emissão de resíduos e efluentes terão grande repercussão para o meio ambiente.

4.2 Estudo de Caso

Após a análise e entendimento da atual situação da indústria da construção civil no cenário nacional e local, iniciou-se o estudo de caso, através da entrevista com duas empresas construtoras de Pernambuco denominadas empresas “A” e “B”.

A seleção das empresas se deu a partir de pesquisa exploratória, com o objetivo de obter uma visão geral das construtoras do estado que demonstrassem indicativos do uso de políticas de sustentabilidade.

O primeiro critério adotado foi a verificação de quais empresas dispunham do Sistema de Gestão Integrada (SGI). É importante ressaltar que a obtenção das certificações que compõem o SGI não garante que a empresa adote ações mais sustentáveis. No entanto, esse critério serviu como balizador para diferenciar algumas companhias, diante da grande massa de empresas atuantes no mercado de construção local.

Durante a pesquisa exploratória, constatou-se que a grande dificuldade demonstrada pelas empresas para o alcance do SGI era a obtenção da certificação ISO 14001, que, de certa forma, está relacionada ao aspecto ambiental da sustentabilidade.

Por isso, percebe-se que o tripé ambiental se configura como o de maior fragilidade dentre os pilares da sustentabilidade, uma vez que os aspectos econômicos e sociais são vitais para a conservação das construtoras no mercado.

Além disso, quanto à questão econômica, somente as empresas de maior porte possuem acesso ao mercado financeiro, a convênios com multinacionais e a financiamentos, fatores esses que as impulsionam a serem mais sustentáveis também economicamente.

Observou-se que apenas as companhias de grande porte, as quais possuem inserção não só na construção de edifícios multifamiliares, mas também em obras de infraestrutura, apresentaram o atendimento desses critérios estabelecidos como norteadores para a seleção das empresas.

Isso se deve ao fato de que, nas obras pesadas, os impactos ambientais apresentam proporções bem maiores do que nas obras residenciais. Nessas últimas, os impactos são reduzidos por atingir um ponto específico localizado no meio urbano, onde o atendimento à legislação e às licenças são mais simples.

Nas obras pesadas, o raio de ação é maior, uma vez que comumente atravessam vários municípios, como é o caso da construção de adutoras, estradas e linhas de transmissão. Frequentemente, nessas obras há desmatamento e a necessidade de áreas de empréstimo e bota-fora, gerando, assim, maiores impactos para o meio ambiente e para as comunidades do entorno.

Outro ponto a ser observado é que as edificações de múltiplos pavimentos apresentam características próprias, como: período de execução definido, cronograma flexível e canteiro de obras fixo. Esses fatores colaboram para a melhor e mais rápida absorção dos novos processos por parte dos funcionários.

As obras de infraestrutura apresentam ainda uma dificuldade adicional, que é a distância da matriz. A grande maioria das obras está localizada em municípios distintos da sede da empresa. O período de execução desse tipo de obra é mais curto e por isso há uma maior dificuldade em se implantarem certos procedimentos e condutas, sejam elas sociais ou ambientais.

Por todos esses motivos, observa-se que as empresas que trabalham na área de construção pesada mostram-se mais bem preparadas do que as que atuam apenas na construção leve, no que se refere ao atendimento de exigências sociais, econômicas ou relacionadas ao meio ambiente.

Dentre o universo reduzido das empresas de grande porte que trabalham na construção leve e pesada, foram eleitas duas companhias, que foram avaliadas como passíveis de verificação do grau de conscientização e comprometimento para as políticas de garantia de sustentabilidade dos empreendimentos.

Tomou-se como hipótese que, analisando essas duas empresas, seria possível caracterizar o comportamento do setor da construção civil diante dos aspectos de sustentabilidade, já que as

mesmas supostamente apresentavam enorme disparidade em relação às demais no que se refere à adoção de políticas sustentáveis.

Para complementar o estudo de caso, foi realizado o exame dos relatórios de sustentabilidade baseados nas diretrizes GRI de empresas construtoras estrangeiras. Nesse momento, foi verificado se havia o atendimento, por parte das empresas locais, das diretrizes propostas pela GRI.

Por fim, foram estabelecidos indicadores de sustentabilidade adequados à realidade local, com base em informações obtidas nas entrevistas, bem como na pesquisa dos relatórios de sustentabilidade.

4.2.1 Entrevista

Saliente-se que todo o processo de entrevista, assim como o seu conteúdo foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco (UPE), com base nas exigências dessa Universidade, para evitar qualquer tipo de pressão ou coação na realização de entrevista com sujeitos.

O Comitê de Ética da UPE validou a utilização de equipamento gravador para melhor obtenção das informações, bem como aprovou o roteiro apresentado para abordagem dos temas, sem qualquer exigência de retificação ou exclusão da matéria.

A escolha das empresas foi determinada pelo fato de ambas atuarem nos ramos de construção leve e pesada, bem como pelos avanços em relação às demais construtoras no que se refere à implantação do SGI.

A entrevista teve por objetivo uma análise qualitativa das ações institucionais desenvolvidas pelas empresas no que tange ao tema sustentabilidade. Por isso, foi formulado um roteiro para orientar o diálogo, no intuito de obter o máximo de informações dos entrevistados.

Quando dos primeiros contatos com as empresas para agendamento das entrevistas, observou-se que nenhuma delas possuía setor específico responsável pelo desenvolvimento de programas de ação ou metas relativas ao alcance da sustentabilidade.

Desse modo, as entrevistas foram realizadas com funcionários responsáveis pelo setor de qualidade, meio ambiente e saúde e segurança ocupacional. Ambos os funcionários entrevistados possuem cargos gerenciais e se reportam diretamente aos diretores da empresa.

No momento da entrevista foram abordados os seguintes temas:

1) Conhecimento da política de sustentabilidade da empresa – O intuito foi de avaliar como a empresa entende a sustentabilidade apoiada no tripé ambiental, social e econômico; como se dá a organização e funcionamento do setor responsável pela área de sustentabilidade; o motivo pelo qual a empresa adotaria uma política de sustentabilidade, bem como os mecanismos para execução da mesma, ou seja, ações sustentáveis praticadas pela empresa.

2) Perspectivas da empresa com relação à sustentabilidade – Teve por objetivo verificar o planejamento de estratégias e metas a serem atingidas com vistas à sustentabilidade; identificar os benefícios a serem obtidos pela empresa com o *marketing sustentável*.

3) Indicadores de sustentabilidade – A finalidade foi investigar a utilização de indicadores existentes para mensurar os aspectos de sustentabilidade da empresa; averiguar se a empresa fazia uso do desenvolvimento dos seus próprios indicadores para mensurar os aspectos de sustentabilidade, assim como verificar a participação da empresa em alguma rede de indicadores.

Empresa "A"

A empresa "A" possui mais de quarenta anos de atividade e está entre as maiores empresas de construção civil do estado de Pernambuco. Ela foi escolhida para a pesquisa pelo fato de apresentar forte atuação nos segmentos de obras residenciais, industriais e de infraestrutura.

A empresa possui certificação ISO 9001:2000, pela padronização dos processos de execução das suas obras, obedecendo aos princípios de qualidade exigidos. Possui também certificação OHSAS 18001 como resultado da implantação de um sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho.

Em relação à gestão ambiental, a empresa está em fase de obtenção da certificação ISO 14001. Para alcançá-la, foram implantadas, dentre outras, ações de coleta seletiva e tratamento de resíduos em suas obras. Com a inserção desses sistemas, a empresa conseguirá, em 2008, a implantação do Sistema de Gestão Integrado (SGI).

Empresa "B"

A empresa "B" está há mais de cinquenta anos atuando no mercado de construções do estado de Pernambuco. Começou como uma empresa de engenharia dedicada à realização de obras rodoviárias, tendo suas atividades ampliadas ao longo dos anos.

No início dos anos 60, a construtora transformou-se em sociedade anônima, especializando-se na execução de projetos de infraestrutura. A partir daí, tornou-se uma das três maiores empresas privadas do país no segmento de construção pesada.

A empresa tem como atividade preponderante a execução de obras de engenharia em todos os seus ramos e especialidades, sob o regime de empreitada, administração e operação, tais como: barragens, aeroportos, pontes, túneis, viadutos, usinas hidrelétricas, edifícios, estradas e incorporação imobiliária.

Com relação às certificações obtidas, a empresa possui ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:1999, compondo, assim, o seu Sistema de gestão Integrado (SGI).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolver a proposta de indicadores de sustentabilidade aplicados ao setor da construção civil, foram traçados três objetivos específicos, que foram alcançados ao longo do desenvolvimento do trabalho, quais sejam:

- Caracterizar o grau de conscientização e comprometimento do setor da construção civil para as políticas de garantia de sustentabilidade dos empreendimentos;
- Elaborar metodologia de avaliação, a fim de estabelecer relações entre os perfis social, econômico e ambiental das empresas de construção civil no estado de Pernambuco.
- Estabelecer indicadores de sustentabilidade aplicáveis a obras civis;

Para a consecução do objetivo específico de caracterização do grau de conscientização e comprometimento do setor para as políticas de sustentabilidade, foram realizadas entrevistas com duas empresas construtoras locais.

Com a realização das entrevistas no nível gerencial, foi possível constatar que ambas as empresas, apesar do alto nível de certificação, demonstraram não ter a compreensão da sustentabilidade no seu sentido mais amplo, ou seja, apoiada no tripé ambiental, social e econômico.

Os entrevistados comentaram que se trata de um tema novo dentro do mercado de construção e, por diversas vezes, evidenciavam certa confusão entre adotar uma política de sustentabilidade e obter as certificações componentes do SGI.

Não se pode deixar de entender que as certificações se configuram como instrumentos específicos que auxiliam na busca pela sustentabilidade. As padronizações contidas na ISO 14001 e OHSAS 18001, tanto destacadas pelas empresas, consistem em ferramentas para a consecução de procedimentos estabelecidos para a preservação do meio ambiente e da saúde e segurança do trabalho, respectivamente.

Apesar de tais instrumentos não serem objeto deste estudo, pode-se dizer que a obtenção dos mesmos contribui isoladamente para tornar uma empresa mais sustentável. No entanto, é importante ressaltar que somente a sua aquisição não garante a sustentabilidade da empresa.

Os entrevistados evidenciaram a preocupação da empresa em realizar as obras sem deixar passivos ambientais para a região de interferência no que se refere à ocupação do solo. Além disso, demonstraram desempenhar uma rigorosa gestão de resíduos, que são rastreados até o destino final, bem como cuidado quanto ao uso de materiais licenciados.

Ambas as empresas, quando questionadas sobre emissão de CO₂ e outros gases do efeito estufa, declararam que utilizam a escala *Ringelman* para controlar a emissão de poluentes.

A escala foi estabelecida pelas Normas Brasileiras de Regulamentações e é usada para medir a opacidade da fumaça preta. É constituída por um disco dividido em cinco partes coloridas em tonalidades entre o cinza e o preto. (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2008)

Todas essas ações são importantes no sentido de conferir uma maior sustentabilidade ambiental à empresa, mas não são suficientes para alcançar esse fim. Foram observadas poucas ações voltadas para o uso de materiais reciclados, para a reciclagem e reúso dos insumos nas próprias obras, projetos para a economia no consumo de água e energia, bem como para o tratamento de efluentes. Outro ponto importante a ser observado é a mensuração do consumo e o desperdício de materiais gerados nas obras.

Quando indagadas a respeito do tripé social, ambas as empresas o relacionaram fortemente com políticas voltadas para treinamento de funcionários. Além disso, ressaltaram ações voltadas para a saúde e segurança do trabalho, admissão de mão de obra local, formação/educação dos funcionários e comunidades de interferência, bem como algumas atividades voltadas para responsabilidade social.

Apenas uma das organizações entrevistadas mostrou ações voltadas para a preservação dos direitos humanos, para o combate à discriminação, ao trabalho infantil e ao trabalho forçado ou escravo.

No que tange aos aspectos sociais, percebe-se que as construtoras ainda se mostram imaturas a respeito da abordagem de temas, como: diversidade e igualdade de oportunidades; adoção de um plano de cargos e salários; corrupção; políticas públicas; e concorrência desleal. Todos esses pontos deveriam ser levados em conta para o reconhecimento de uma empresa mais sustentável.

Quanto aos aspectos econômicos, as companhias não forneceram informações relativas aos mesmos por motivo de sigilo empresarial. Apesar do entendimento de que esse pilar é imprescindível para garantir a permanência da construtora no mercado, estando atrelado à sua própria continuidade, é importante para que ela se torne mais sustentável a divulgação do seu desempenho econômico, a demonstração do fluxo de capital entre as diversas partes interessadas, assim como a medição dos principais impactos econômicos gerados sobre toda a sociedade.

Percebe-se que as construtoras entrevistadas, apesar de realizarem ações isoladas com o objetivo de serem mais sustentáveis, não possuem uma política ou plano de ação definido para atingir esse fim.

Após a análise dessas duas empresas de grande porte com exigências de mercado em patamar superior às demais, fica evidente que o mercado de construção civil está despertando para adoção de políticas voltadas para o desenvolvimento sustentável da região.

As empresas não demonstram ter uma noção exata do que são indicadores de sustentabilidade e, por diversas vezes, os confundem com outros tipos de indicadores. Elas desempenham ações isoladas, imaginando que isso as torna sustentáveis, mas não compreendem que essas ações apenas convergem para a sustentabilidade, mas não lhes conferem esse adjetivo.

Com a finalidade de oferecer uma contribuição à construção civil, foi definido o objetivo específico de estabelecer uma metodologia para dar suporte à elaboração de parâmetros de sustentabilidade. A partir desses indicadores, pretende-se fornecer subsídios para nortear o setor rumo ao desenvolvimento sustentável.

A metodologia de avaliação, a fim de estabelecer relações entre os perfis social, econômico e ambiental dos empreendimentos de construção civil no estado de Pernambuco foi apresentada

no capítulo 3, onde é justificada a adoção das diretrizes GRI para elaboração da proposta de indicadores deste trabalho.

A partir das informações obtidas nas entrevistas com as empresas construtoras locais, bem como dos dados pesquisados no relatório de sustentabilidade da empresa portuguesa Somague Engenharia S/A, foi possível estabelecer os indicadores de sustentabilidade, conforme proposto nos objetivos específicos deste trabalho.

A formulação dos indicadores sociais, econômicos e ambientais foi baseada na estrutura G3 de Diretrizes para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade, conforme será apresentado no capítulo 6.

6. PROPOSTA DE INDICADORES

6.1 Proposta de Indicadores Ambientais

A dimensão ambiental refere-se aos impactos da organização nos sistemas naturais, incluindo ecossistemas, solos, ar e água. Os indicadores ambientais abrangem o desempenho relacionado ao consumo de matérias-primas, uso do solo, energia e água, bem como a emissões atmosféricas, o lançamento de efluentes e a disposição de resíduos.

Neste trabalho, foram apresentados e detalhados os campos básicos em que estão centrados os parâmetros ambientais de uma edificação, quais sejam:

- a) Ocupação do solo;
- b) Consumo de água;
- c) Consumo de energia;
- d) Consumo de materiais;
- e) Emissões atmosféricas, lançamento de efluentes e disposição de resíduos.

Esses itens estão relacionados aos objetivos essenciais que as demandas de sustentabilidade exigem: fechar os ciclos de materiais envolvidos e produzir um mínimo efeito aos sistemas naturais.

A seguir, serão detalhados os aspectos relacionados à sustentabilidade, apresentando os objetivos e as estratégias para alcançá-los, além dos indicadores utilizados para mensurá-los.

a) Ocupação do solo

A implantação de um edifício gera inúmeros danos ao meio ambiente, na medida em que nele se insere, alterando seus sistemas naturais e funcionais.

A utilização do solo para qualquer tipo de edificação é um dos fatores que ocasionam a perda de sistemas naturais, uma vez que destrói, isola e desestrutura o suporte espacial de muitos de

seus processos, impedindo sua continuação e provocando o empobrecimento dos sistemas pré-existentes.

De maneira geral, as demandas ambientais associadas à ocupação do solo estão relacionadas com as consequências que o espaço construído provoca nos sistemas naturais, não somente pela quantidade de solo ocupado, mas também pela alteração dos processos que a edificação pode ocasionar com a sua presença e com o desenvolvimento de suas próprias atividades, que geram pressões sobre o meio ambiente.

Além disso, as questões referentes à ocupação do solo abordam aspectos que variam desde o consumo de energia, o fomento de sistemas de transporte sustentáveis, passando pela citada alteração da qualidade ecológica do local de implantação até o tipo de urbanização que tal ocupação promove.

O objetivo dos indicadores relacionados à ocupação do solo é avançar em direção à sustentabilidade, a partir de uma estratégia dupla: evitar o consumo de um território novo e recuperar a qualidade ecológica que o terreno tinha antes da construção do edifício, superando-a, inclusive, se o terreno já estava degradado.

Trata-se de um conceito que deve ser desenvolvido desde o planejamento e que implica ações que vão além da simples construção, levando em conta a dispersão urbana, bem como o uso dos sistemas naturais numa escala territorial mais ampla.

Esse aspecto, mesmo quando observado em relatórios de sustentabilidade de empresas construtoras europeias, ainda é pouco abordado e detalhado, não havendo uma atuação regular quanto aos habitats protegidos ou recuperados, nem tampouco são quantificados os impactos resultantes das atividades das empresas.

Entretanto, são apresentados indicadores preliminares, baseados nas diretrizes GRI que podem nortear estratégias e medidas para implementar políticas ou atingir objetivos mais sustentáveis.

Indicador 1 - Localização e extensão dos terrenos em áreas de alto índice de biodiversidade fora das zonas protegidas.

Indicador 2 - Descrição dos impactos significativos de atividades, produtos e serviços sobre a biodiversidade das áreas protegidas e sobre as áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas.

Indicador 3 - Estratégias e programas, atuais e futuros, de gestão de impactos na biodiversidade.

b) Consumo de água

A água é um dos principais componentes dos sistemas vivos, porque seu ciclo natural é o sistema de transporte material mais importante da biosfera. Diante disso, pode-se dizer que controlar e reduzir seu consumo são exigências indissociáveis da conservação dos sistemas naturais.

A água é um recurso cada vez mais escasso, um bem desejado em qualquer atividade que seja desenvolvida, de forma que qualquer redução no seu uso deve ser considerada benéfica.

O objetivo da sustentabilidade ambiental referente ao consumo de água nos edifícios é reduzir o impacto do seu uso no ciclo natural da água.

Para alcançar esse objetivo, são apresentadas três estratégias complementares:

1. Eficiência no consumo – consiste em favorecer a economia de água, através da melhora da eficiência de aparelhos e instalações:
 - Torneiras, duchas e aparelhos sanitários eficientes;
 - Aparelhos de baixo consumo;
 - Seleção adequada das espécies vegetais nos jardins e escolha de sistemas eficientes para regá-las.

2. Captação de recursos – Trata-se de aproveitar as águas que circulam pelo próprio edifício, considerando-as como recursos para as suas necessidades, em função das exigências reais de qualidade de cada uso:

- Reciclagem das águas cinzas;
- Captação, armazenagem e utilização de águas de chuvas.

3. Melhora da qualidade da água ao devolvê-la ao meio:

- Redes separadoras das águas recolhidas;
- Pretratamento das águas.

Os indicadores apresentados para esse parâmetro de desempenho ambiental são:

Indicador 1 - Consumo total de água por fonte.

Indicador 2 - Recursos hídricos significativamente afetados pelo consumo de água.

Indicador 3 - Percentagem e volume total de água reciclada e reutilizada.

c) Consumo de energia

Como em qualquer atividade na sociedade, as necessidades de energia das residências são providas pelas fontes comerciais, através dos sistemas convencionais de geração e abastecimento.

Isso se torna imprescindível, na medida em que a habitabilidade não é reconhecida se não existem sistemas que permitam o desempenho de atividades mínimas, como: cozimento de alimentos, iluminação e aspectos relacionados ao acondicionamento térmico.

Esse consumo de energia, cada vez mais associado ao conforto doméstico, é obtido em muitos países através da combustão de materiais orgânicos fossilizados.

O consumo sistemático de energia de origem fóssil origina uma série de impactos ambientais incompatíveis, no longo prazo, com a sustentabilidade ambiental:

- Emissões de diferentes contaminantes durante a combustão com efeitos globais, regionais e locais, como: o aquecimento do planeta, a chuva ácida e a formação do *smog*, respectivamente;
- Consumo de um recurso não renovável, que, com os atuais percentuais de extração, se esgotarão em breve;
- Excessiva dependência de um recurso local esgotável, que se pode substituir mais facilmente nas residências que em outras atividades.

Por outro lado, é importante destacar que algumas alternativas aos combustíveis fósseis, como a energia nuclear, por exemplo, também apresentam problemas ambientais muito complexos.

Sendo assim, o objetivo nesse âmbito da sustentabilidade é a progressiva diminuição do uso de combustíveis de origem fóssil e nuclear, já que a sua utilização implica na extração e consumo de um recurso não renovável, bem como a geração de resíduos, como as emissões na atmosfera ou as radiações ativas durante milênios.

Para conseguir esses objetivos, são apresentadas duas estratégias básicas, que podem ser aplicadas em diferentes campos das edificações residenciais:

1. Eficiência energética – favorecer a economia energética através da melhora da eficiência nos fatores que determinam o consumo energético da habitação:
 - Grau de isolamento térmico;
 - Eficiência dos aparelhos e das instalações;
 - Adequação do tipo de combustível para cada uso.
2. Aproveitamento das condições locais – aproveitar ao máximo as condições locais para se obter em benefícios a partir delas, sob o ponto de vista energético:
 - Inércia térmica;
 - Ventilação cruzada das residências;
 - Iluminação natural;
 - Aproveitamento da radiação solar, captando direto, através da organização das janelas e muros ou captação através de coletores térmicos e fotovoltaicos;

- Outros recursos locais, como temperatura dos lençóis freáticos, etc.

Os indicadores estabelecidos para o consumo de energia são:

Indicador 1 - Consumo direto de energia, discriminado por fonte de energia primária.

Indicador 2 - Consumo indireto de energia, discriminado por fonte primária.

Indicador 3 - Total de economia de energia devido a melhorias na conservação e na eficiência.

Indicador 4 - Iniciativas para fornecer produtos e serviços baseados na eficiência energética ou nas energias renováveis e reduções no consumo de energia em resultado dessas iniciativas.

Indicador 5 - Iniciativas para reduzir o consumo indireto de energia e reduções alcançadas.

d) Consumo de materiais

O consumo de materiais na construção civil implica um elevado impacto ambiental, causado pelo dispêndio de recursos, gastos com energia e água, bem como pelos resíduos gerados e a conseqüente alteração do meio, ocasionada pela extração e transformação dos materiais.

A estratégia de fechar os ciclos dos materiais componentes dos processos consiste simultaneamente na economia de recursos e diminuição dos resíduos, através da sua reintegração aos processos produtivos.

Trata-se, portanto, de um objetivo ambiental comum a qualquer tipo de atividade caracterizada por uma forte necessidade de recursos materiais e processos de transformação desses recursos.

Assim, o objetivo ambiental é diminuir o conjunto de impactos associados a extração, fabricação, e reintegração dos materiais que compõem a edificação.

As estratégias dirigidas para essa finalidade são:

1. Eficiência no consumo de materiais – a política de diminuição do consumo de material implica uma diminuição dos impactos associados à:

- Redução da quantidade de material por unidade de serviço;
- Potencialização da recuperação/reabilitação;
- Utilização de materiais reciclados;
- Gestão e minimização dos resíduos com vistas à sua reutilização e à reciclagem;
- Potencialização da durabilidade.

2. Melhora ambiental no consumo de material – diminuição dos impactos associados a extração e fabricação dos materiais empregados no edifício:

- Utilização preferencial de produtos comerciais que diminuam o impacto ambiental;
- Substituição do uso de materiais e sistemas com maior impacto associado.

Os indicadores formulados para mensurar o consumo de materiais são:

Indicadores 1 - Materiais utilizados por peso ou por volume.

Indicador 2 - Percentagem de materiais utilizados que são provenientes de reciclagem.

e) Emissões atmosféricas, lançamento de efluentes e disposição de resíduos

As emissões de gases com efeito estufa, geradas pela indústria da construção civil de forma geral, devem-se fundamentalmente ao consumo energético, de modo direto, de combustíveis e, de modo indireto, da eletricidade utilizada nas instalações.

As emissões associadas ao consumo de combustíveis têm origem na frota automóvel das empresas construtoras, na utilização dos equipamentos e nas viagens de trabalho demandadas pela empresa (deslocamentos de automóvel por parte dos colaboradores).

A utilização de equipamentos em obra (geradores, equipamentos de movimentação de solo, de transporte de materiais, entre outros) alimentados a combustível se configura na origem mais significativa de emissões.

Os efluentes lançados pela indústria da construção civil se devem às atividades desenvolvidas nas próprias obras, como: produção de peças cerâmicas, de concreto, manuseio do gesso e do cimento, dentre outros. A união desses efluentes com a água pode causar sérios impactos, como a contaminação do lençol freático, por exemplo.

Com relação à produção de resíduos, os de construção e demolição (RCD) são os principais gerados, devendo ser separados de acordo com a sua tipologia, reutilizados ou encaminhados para um destino final licenciado.

A última opção de gestão de resíduos deve ser a deposição em aterro, procedendo-se, sempre que possível, às operações de reutilização, reciclagem ou outras formas de valorização dos materiais.

As principais vantagens na adoção dessas práticas são:

- Diminuição do consumo de recursos naturais;
- Redução das quantidades de resíduos para vazadouro/aterro;
- Minimização de impactos ambientais, como: contaminação de solos e meio hídrico, deterioração da paisagem, ocupação dos solos;
- Disponibilização dos resíduos para aquisição, por parte de qualquer empresa interessada, a valores competitivos em relação a materiais novos equivalentes;
- Triagem na origem de resíduos perigosos para evitar contaminação de outros resíduos da obra;
- Redução dos custos de encaminhamento e tratamento desses resíduos, normalmente muito elevados, garantindo-se simultaneamente o adequado acondicionamento.

Indicador 1 - Emissões totais diretas e indiretas de gases causadores do efeito estufa, por peso.

Indicador 2 - Iniciativas para reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, assim como as reduções alcançadas.

Indicador 3 - Descarga total de água, por qualidade e destino.

Indicador 4 - Quantidade total de resíduos, por tipo e método de eliminação.

Indicador 5 - Número e volume total de derrames significativos.

Quadro 8 - Quadro resumo indicadores ambientais

Aspecto Indicador	Ocupação do solo	Consumo de água	Consumo de energia	Consumo de materiais	Emissões, efluentes e resíduos
Indicador 1	Localização e extensão dos terrenos em áreas de alto índice de biodiversidade fora das zonas protegidas	Consumo total de água por fonte	Consumo direto de energia, discriminado por fonte de energia primária	Materiais utilizados por peso ou por volume	Emissões totais diretas e indiretas de gases causadores do efeito estufa, por peso
Indicador 2	Descrição dos impactos significativos de atividades, produtos e serviços sobre a biodiversidade das áreas protegidas e sobre as áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas	Recursos hídricos significativamente afetados pelo consumo de água	Consumo indireto de energia, discriminado por fonte primária	Porcentagem de materiais utilizados que são provenientes de reciclagem	Iniciativas para reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa, assim como as reduções alcançadas
Indicador 3	Estratégias e programas, atuais e futuros, de gestão de impactos na biodiversidade	Porcentagem e volume total de água reciclada e reutilizada	Total de economia de energia devido a melhorias na conservação e na eficiência		Descarga total de água, por qualidade e destino
Indicador 4			Iniciativas para fornecer produtos e serviços baseados na eficiência energética ou nas energias renováveis, e reduções no consumo de energia em resultado dessas iniciativas		Quantidade total de resíduos, por tipo e método de eliminação
Indicador 5			Iniciativas para reduzir o consumo indireto de energia e reduções alcançadas		Nº e volume total de derrames significativos

6.2 Proposta de Indicadores Sociais

Apesar de o Relatório Brundtland conter diretrizes para delimitar o conceito de desenvolvimento sustentável no âmbito social, ambiental e econômico, a sua aplicação no que se refere às edificações é focada predominantemente nos aspectos econômicos e relacionados ao meio ambiente, em detrimento dos aspectos sociais.

Diferentemente de outras áreas em que predominam as demandas sociais associadas às ambientais, na construção civil, as demandas sociais pouco são contempladas. Isso se deve provavelmente ao caráter das instituições promotoras, que se preocupam mais com o projeto e execução das obras do que com o estudo de seus efeitos.

A dimensão social da sustentabilidade refere-se essencialmente aos impactos da organização nos sistemas sociais em que opera. Os indicadores de desempenho social identificam aspectos de desempenho fundamentais no que se refere a:

- a) Práticas laborais;
- b) Direitos humanos;
- c) Sociedade;
- d) Responsabilidade.

a) Práticas Laborais

Os aspectos que devem ser levados em conta no que se refere às práticas laborais são baseados em normas universais reconhecidas internacionalmente. Há dois instrumentos ligados diretamente às responsabilidades sociais das empresas: a Declaração Tripartida da OIT sobre as Empresas Multinacionais e a Política Social e as Diretrizes para Empresas Multinacionais da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE).

No que se refere às práticas laborais, serão estabelecidos indicadores de desempenho para os seguintes aspectos:

- *Emprego;*
- *Saúde e Segurança no Local de Trabalho;*
- *Formação e Educação;*
- *Diversidade e Igualdade de Oportunidades.*

Emprego

Indicador 1 - Discriminação da mão-de-obra total, por tipo de emprego, por contrato de trabalho e por região.

Indicador 2 - Número total de trabalhadores e respectiva taxa de rotatividade, por faixa etária, gênero e região.

Saúde e Segurança no Local de Trabalho

Indicador 1 - Taxa de lesões, doenças profissionais, dias perdidos, absentismo e óbitos relacionados com o trabalho, por região.

Indicador 2 - Programas em curso de educação, formação, prevenção e controle de risco para garantir assistência aos trabalhadores, às suas famílias ou aos membros da comunidade afetados por doenças graves.

Formação e Educação

Indicador 1 - Média de horas de formação, por ano, por trabalhador, discriminadas por categoria de funções.

Indicador 2 - Programas para a gestão de competências e aprendizagem contínua que apoiam a continuidade da empregabilidade dos funcionários e para a gestão de carreira.

Diversidade e Igualdade de Oportunidades

Indicador 1 - Composição dos órgãos sociais da empresa e relação dos trabalhadores por categoria, de acordo com o gênero, a faixa etária, as minorias e outros indicadores de diversidade.

Indicador 2 - Discriminação do salário base entre homens e mulheres, por categoria de funções.

Quadro 9 - Quadro resumo indicadores sociais – Práticas laborais

Aspecto Indicador	Emprego	Saúde e segurança no trabalho	Formação e educação	Diversidade e igualdade de oportunidades
Indicador 1	Discriminação da mão-de-obra total, por tipo de emprego, por contrato de trabalho e por região	Taxa de lesões, doenças profissionais, dias perdidos, absentismo e óbitos relacionados com o trabalho, por região	Média de horas de formação, por ano, por trabalhador, discriminadas por categoria de funções	Composição dos órgãos sociais da empresa e relação dos trabalhadores por categoria, de acordo com o gênero, a faixa etária, as minorias e outros indicadores de diversidade
Indicador 2	Número total de trabalhadores e respectiva taxa de rotatividade, por faixa etária, gênero e região	Programas em curso de educação, formação, prevenção e controle de risco para garantir assistência aos trabalhadores, às suas famílias ou aos membros da comunidade afetados por doenças graves	Programas para a gestão de competências e aprendizagem contínua que apoiam a continuidade da empregabilidade dos funcionários e para a gestão de carreira	Discriminação do salário base entre homens e mulheres, por categoria de funções

b) Direitos Humanos

Os indicadores de desempenho relativos aos direitos humanos devem estar relacionados aos investimentos nas práticas de seleção de fornecedores e empresas contratadas.

Esses indicadores incluem, ainda, a formação dos funcionários e do pessoal de segurança em direitos humanos, abrangendo também a não-discriminação, a liberdade de associação, o trabalho infantil, o trabalho forçado e escravo e os direitos dos indígenas.

Segundo a GRI (2008), as diretrizes dos direitos humanos conhecidas mundialmente são definidas por convenções e declarações, como:

- Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas e respectivos Protocolos;
- Convenção das Nações Unidas: Pacto Internacional sobre Direitos Civis e Políticos;
- Convenção das Nações Unidas: Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais;
- Declaração da OIT relativa aos Princípios e Direitos Fundamentais no Trabalho de 1998;
- Declaração e Programa de Ação de Viena.

Os aspectos sobre direitos humanos que serão levados em consideração para o estabelecimento de indicadores de desempenho são:

- *Discriminação;*
- *Abolição do Trabalho Infantil;*
- *Prevenção de Trabalho Forçado e Escravo;*
- *Procedimentos de Segurança;*
- *Direitos dos Povos Indígenas.*

Discriminação

Indicador 1 - Número total de casos de discriminação e ações tomadas para sua abolição.

Abolição do Trabalho Infantil

Indicador 1 - Casos em que exista um risco significativo de ocorrência de trabalho infantil e medidas que contribuam para a sua eliminação.

Prevenção de Trabalho Forçado e Escravo

Indicador 1 - Casos em que exista um risco significativo de ocorrência de trabalho forçado ou escravo e medidas que contribuam para a sua eliminação.

Procedimentos de Segurança

Indicador 1 - Percentagem do pessoal de segurança submetido à formação nas políticas ou procedimentos da empresa, relativos aos direitos humanos e que são relevantes para as operações.

Direitos dos Povos Indígenas

Indicador 1 - Número total de incidentes que envolvam a violação dos direitos dos povos indígenas e ações tomadas.

Quadro 10 - Quadro resumo indicadores sociais – Direitos humanos

Aspecto Indicador	Discriminação	Abolição do Trabalho Infantil	Prevenção de Trabalho Forçado e Escravo	Procedimentos de Segurança	Direitos dos povos Indígenas
Indicador 1	Número total de casos de discriminação e ações tomadas para sua abolição	Casos em que exista um risco significativo de ocorrência de trabalho infantil e medidas que contribuam para a sua eliminação	Casos em que exista um risco significativo de ocorrência de trabalho forçado ou escravo, e medidas que contribuam para a sua eliminação	Porcentagem do pessoal de segurança submetido à formação nas políticas ou procedimentos da empresa, relativos aos direitos humanos e que são relevantes para as operações	Número total de incidentes que envolvam a violação dos direitos dos povos indígenas e ações tomadas

c) Sociedade

Os indicadores de desempenho relativos à sociedade estão focados nos impactos que a empresa produz nas comunidades em que atua e na divulgação da forma como os riscos, resultantes de sua interação com a sociedade, são gerenciados e mitigados.

É importante determinar indicadores que forneçam informações sobre os riscos associados ao suborno, à corrupção, à influência indevida na elaboração de políticas públicas e nas práticas de monopólio.

Os tópicos a serem abordados para definição dos parâmetros de sustentabilidade no âmbito da sociedade são:

- *Comunidade;*
- *Corrupção;*
- *Políticas Públicas;*
- *Concorrência Desleal.*

Comunidade

Indicador 1 - Natureza, âmbito e eficácia de quaisquer programas e práticas para avaliar e gerir os impactos das obras nas comunidades, incluindo no momento da sua instalação, durante a operação e na desmobilização.

Corrupção

Indicador 1 - Percentagem de trabalhadores que tenham efetuado formação nas políticas e práticas anti-corrupção da empresa.

Indicador 2 - Medidas tomadas em resposta a casos de corrupção.

Políticas Públicas

Indicador 1 - Posições quanto a políticas públicas e participação na elaboração de políticas públicas, bem como em grupos de pressão.

Concorrência Desleal

Indicador 1 - Número total de ações judiciais por concorrência desleal, anti-*trust* e práticas de monopólio, bem como os seus resultados.

Quadro 11 - Quadro resumo indicadores sociais – Sociedade

Aspecto Indicador	Comunidade	Corrupção	Políticas públicas	Concorrência desleal
Indicador 1	Natureza, âmbito e eficácia de quaisquer programas e práticas para avaliar e gerir os impactos das obras nas comunidades, incluindo no momento da sua instalação durante a operação e na desmobilização	Percentagem de trabalhadores que tenham efetuado formação nas políticas e práticas anti-corrupção da empresa	Posições quanto a políticas públicas e participação na elaboração de políticas públicas, bem como em grupos de pressão	Número total de ações judiciais por concorrência desleal, anti- <i>trust</i> e práticas de monopólio, bem como os seus resultados
Indicador 2		Medidas tomadas em resposta a casos de corrupção		

d) Responsabilidade

Os indicadores de desempenho referentes à responsabilidade estão relacionados essencialmente à responsabilidade pelo produto comercializado pela empresa, no caso as obras de construção civil.

Os indicadores abordam os aspectos dos produtos e dos serviços da organização que afetam diretamente os clientes, como: saúde e segurança, informações e rotulagem, *marketing* e privacidade.

Esses aspectos devem ser tratados por parte da empresa, através da divulgação dos seus regulamentos internos e pelo nível de cumprimento dos mesmos.

No que se refere à responsabilidade pelo produto, os indicadores serão estabelecidos para os seguintes aspectos:

- *Saúde e Segurança do Cliente;*
- *Comunicações de Marketing;*
- *Privacidade do Cliente;*

Saúde e Segurança do Cliente

Indicador 1 - Indicar os ciclos de vida dos produtos e serviços em que os impactos de saúde e segurança são determinados, com a finalidade de promover melhorias contínuas.

Comunicações de Marketing

Indicador 1 - Programas de observância das leis, normas e códigos voluntários relacionados com comunicações de *marketing*, incluindo publicidade, promoção e patrocínio.

Privacidade do Cliente

Indicador 1 - Número total de reclamações registradas relativas à violação da privacidade de clientes.

Quadro 12 - Quadro resumo indicadores sociais – Responsabilidade

Aspecto Indicador	Saúde e Segurança do Cliente	Comunicações de marketing	Privacidade do cliente
Indicador 1	Indicar os ciclos de vida dos produtos e serviços em que os impactos de saúde e segurança são determinados, com a finalidade de promover melhorias contínuas	Programas de observância das leis, normas e códigos voluntários relacionados com comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio	Número total de reclamações registradas relativas à violação da privacidade de clientes

6.3 Proposta de Indicadores Econômicos

A dimensão econômica da sustentabilidade está relacionada aos impactos das empresas construtoras sobre as condições econômicas das suas partes interessadas ou *stakeholders*, assim como sobre o sistema econômico no nível local, nacional e global.

Os indicadores econômicos devem ilustrar (GRI, 2008):

- O fluxo de capital entre as diferentes partes interessadas;
- Os principais impactos econômicos da organização sobre toda a sociedade.

O desempenho financeiro de uma empresa é usualmente apresentado nas suas demonstrações contábeis, compreendidas como uma valiosa ferramenta para o entendimento e avaliação da sua própria sustentabilidade.

No entanto, para a averiguação da sustentabilidade num contexto mais amplo, é necessária a divulgação das informações nos relatórios *triple bottom line* sobre a contribuição da organização para a sustentabilidade de um sistema econômico no sentido macro.

Os aspectos trabalhados para a elaboração dos indicadores na dimensão econômica são:

- a) Desempenho econômico;
- b) Presença no mercado;
- c) Impactos econômicos indiretos.

a) Desempenho econômico

Indicador 1 - Valor econômico direto gerado e distribuído, incluindo receitas, custos operacionais, indenizações a trabalhadores, donativos e outros investimentos na comunidade, lucros não distribuídos e pagamentos a investidores e governos.

Indicador 2 - Implicações financeiras, riscos e oportunidades para as atividades da empresa, devido às alterações climáticas.

Indicador 3 - Cobertura das obrigações referentes ao plano de benefícios definidos pela organização.

Indicador 4 - Apoio financeiro significativo recebido do Governo.

b) Presença no mercado

Indicador 1 - Políticas, práticas e proporção de custos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes.

Indicador 2 - Procedimentos para contratação local e proporção de cargos de gestão de topo ocupado por indivíduos provenientes da comunidade local nas unidades operacionais mais importantes.

c) Impactos econômicos indiretos

Indicador 1 - Impacto dos investimentos em infraestrutura e serviços que visam essencialmente ao benefício público, através de envolvimento comercial.

Indicador 2 - Descrição e análise dos impactos econômicos indiretos mais significativos, incluindo a sua extensão.

Quadro 13 - Quadro resumo indicadores econômicos

Aspecto Indicador	Desempenho econômico	Presença no mercado	Impactos econômicos indiretos
Indicador 1	Valor econômico direto gerado e distribuído, incluindo receitas, custos operacionais, indenizações a trabalhadores, donativos e outros investimentos na comunidade, lucros não distribuídos e pagamentos a investidores e governos	Políticas, práticas e proporção de custos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes	Impacto dos investimentos em infraestrutura e serviços que visam essencialmente o benefício público através de envolvimento comercial
Indicador 2	Implicações financeiras, riscos e oportunidades para as atividades da empresa, devido às alterações climáticas	Procedimentos para contratação local e proporção de cargos de gestão de topo ocupado por indivíduos provenientes da comunidade local nas unidades operacionais mais importantes	Descrição e análise dos impactos econômicos indiretos mais significativos, incluindo a sua extensão
Indicador 3	Cobertura das obrigações referentes ao plano de benefícios definidos pela organização		
Indicador 4	Apoio financeiro significativo recebido do governo		

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do cenário da construção civil em Pernambuco mostra a incipiência e fragilidade do setor quanto às políticas voltadas para sustentabilidade. Verifica-se que as grandes empresas construtoras, apesar dos esforços, ainda não demonstram total entendimento a respeito do assunto. É comum haver certa confusão entre os temas: sustentabilidade e certificações.

Para minimizar essa lacuna, instituições de classe como, por exemplo, o Sinduscon/PE tem envidado esforços para esclarecer e discutir um plano de ações, com o intuito de promover um crescimento regional mais sustentável. Durante o ano de 2008, algumas instituições promoveram fóruns, seminários e eventos, mobilizando todo o setor juntamente com a academia na busca de soluções mais sustentáveis para as construções e para as empresas construtoras.

Como resultado desse empenho, em novembro de 2008, no Seminário de Construção Sustentável, promovido pelo Sinduscon/PE, foi lançado o Manual de Construção Sustentável. Ações dessa natureza demonstram que o setor vem buscando ser cada vez mais sustentável. No entanto, entende-se que, para dar o primeiro passo nesse sentido, são necessários parâmetros norteadores na direção da sustentabilidade, ou seja, indicadores de sustentabilidade.

As discussões e debates são de grande relevância para o alcance do desenvolvimento sustentável da construção civil, mas se percebe que pouco está sendo feito efetivamente para o atingimento desse fim. Nos fóruns, são apresentadas palestras, relacionando toda sorte de temas à sustentabilidade, como: coordenação de projetos, gestão da qualidade, certificações, etc. Na realidade, a sustentabilidade tem interface com infinitos temas, mas a grande carência são propostas concretas para atingi-la.

A metodologia utilizada a partir das diretrizes GRI atende aos objetivos específicos, na medida em que estabelece um sistema de avaliação de sustentabilidade adequado à realidade das empresas locais.

A contribuição deste trabalho é fornecer um instrumento preliminar, ou seja, uma proposta de indicadores de sustentabilidade direcionados ao setor da construção civil. Como não há parâmetros locais, o trabalho apresenta uma ferramenta para avaliar as ações sustentáveis desenvolvidas pelas empresas, seja no âmbito social, econômico ou ambiental.

Entende-se que, antes de almejar construções sustentáveis, é necessário que as empresas construtoras também sejam sustentáveis, pois as mesmas têm grande responsabilidade perante a sociedade. Primeiramente, deve haver uma mudança de valores e educação em todo o mercado para que, posteriormente, possam ser aspiradas as certificações “verdes”.

Os indicadores servirão para quantificar preliminarmente a sustentabilidade das empresas e, num momento oportuno, as certificações e selos “verdes” ocorrerão de forma mais coerente com o desenvolvimento das obras locais.

Uma ferramenta adequada para fazer essa mensuração é a utilização dos relatórios de sustentabilidade. Pesquisas mostram que empresas que adotam políticas sustentáveis nas suas estratégias de negócio apresentam valor acionário superior às demais no mercado financeiro.

Os relatórios de sustentabilidade servem para medir, divulgar e prestar contas às várias partes interessadas sobre o desempenho das empresas, visando atingir o desenvolvimento sustentável.

Essas informações devem ser fornecidas de forma equilibrada, contendo tanto as contribuições positivas quanto os impactos negativos apresentados pelas organizações.

A proposta deste trabalho é estimular para que todas as empresas adotem essa prática, através de uma conduta semelhante à elaboração dos documentos financeiros. Para isso, é necessária a padronização na forma de apresentação dos relatórios de sustentabilidade, bem como uma sistematização das informações contidas nos mesmos.

Os relatórios de sustentabilidade enfocam a divulgação consolidada e equilibrada do desempenho de uma empresa, durante um período de tempo determinado, fornecendo orientação à tomada de decisões por parte dos gestores. Eles podem estar associados a outros

relatórios da empresa, como as demonstrações financeiras, por exemplo. Isso permitirá que o desempenho financeiro esteja interligado ao desempenho econômico, ambiental e social.

O presente estudo buscou a sistematização dos indicadores de sustentabilidade no âmbito da construção civil, através da pesquisa dos relatórios de sustentabilidade de empresas construtoras estrangeiras, bem como do estudo de caso de duas empresas construtoras locais.

Percebe-se que há muito ainda a avançar no que se refere à busca por empresas de construção civil mais sustentáveis. Na pesquisa por relatórios de sustentabilidade, não foi encontrado nenhum documento referente a empresas atuantes no mercado local.

As empresas da região ainda estão despertando para os benefícios de se investir em políticas mais sustentáveis, como elemento de *marketing* para seus negócios. Muitas delas não trabalham com indicadores de desempenho, nem tampouco se utilizam de indicadores existentes.

Os indicadores regionais de desempenho ambiental, social e econômico devem oferecer informações qualitativas ou quantitativas sobre as consequências e resultados associados à organização, devem ser comparáveis com outras empresas do mesmo setor, além de apresentar evolução ao longo do tempo.

Como recomendação para trabalhos futuros, seria interessante aplicar os indicadores propostos neste trabalho em construtoras locais, constatando a sua validade. Com isso, seria possível mensurar a sustentabilidade dessas empresas.

Após a verificação da sustentabilidade nas organizações, o próximo passo seria avaliar a sustentabilidade das obras realizadas pelas empresas. Isso poderia ser feito, implementando escopos de certificações já estabelecidas no mercado internacional e adequando-as ao mercado local.

Para o atingimento de todas essas metas, é necessário uma constante interação entre a academia e o setor produtivo. Os trabalhos desenvolvidos nas Universidades têm a competência de educar o setor sobre a sustentabilidade, através de uma mudança de valores.

Além disso, darão suporte técnico às empresas para o desenvolvimento de políticas, planos de ações e projetos mais sustentáveis.

Compete às instituições a responsabilidade sócioeconômica e ambiental perante a sociedade, seja no âmbito municipal, estadual ou federal. As empresas de construção civil devem refletir sobre a sua importância dentro desse cenário e como elas podem contribuir para se obter, ao longo do tempo, uma comunidade socialmente mais justa, economicamente viável e ambientalmente sustentável.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIANSEE, A. Environmental policy performance indicators: A study on the development of indicators environment. **Koninginnegrach, Holand, 1993. 175 p. In: cap. 5.**

AJARA, C. As difíceis vias para o desenvolvimento sustentável: gestão descentralizada do território e zoneamento ecológico-econômico. **Textos para discussão ENCE, 8, 2003.**

ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de.; TACHIZAWA, Takeshy; CARVALHO, Ana Barreiros de. Gestão Ambiental – Enfoque Estratégico Aplicado ao Desenvolvimento Sustentável. **São Paulo: Markon Books, 2000.**

BALLEN, Hans Michael van. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. **Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.**

BOSSEL, H. Earth at a crossroads: paths to a sustainable future. **Cambridge: Cambridge University Press, 1998.**

_____. Indicators for sustainable development: theory, method, applications: a report to the Balaton Group. **Winnipeg: IISD, 1999.**

BOURDEAU, L. Environment and Building in France, **CIB w82 Comission Meeting, 1996.**

BRACKLEY, P. Energy and Environmental Terms: a Glossary. **Aldershot, Gower Publishing, 1988.**

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, Joao G. Lotufo. et al. Introdução à Engenharia Ambiental – Desafio do desenvolvimento sustentável. **2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.**

BRAGA, Tânia Moreira; FREITAS, Ana Paula Gonçalves de; DUARTE, Gabriela de Souza; SOUZA, Júlio Carepa. Índice de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. **Nova Economia Belo Horizonte 14(3) 11-33 setembro-dezembro de 2004.**

BRE-BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT. EcoHomes 2006 – The Environmental Rating for Homes: **The Guidance 2006. Garston, 2006. 166 p.**

CARDIM, A. Análisis del ciclo de vida de productos derivados del cemento – aportaciones al análisis de los inventários del ciclo de vida del cemento. 2001. 317f. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, 2001.

CARDOSO, Francisco Ferreira; ARAÚJO, Viviane Miranda; DEGANI, Clarice Menezes. Impactos ambientais dos canteiros de obra: uma preocupação que vai além dos resíduos. XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Florianópolis, SC, 2006.

CARVALHO, Pompeu Figueiredo de; MAURO, Cláudio Antônio de; COSTA, José Luiz Riani. O Novo Mapa do Mundo – Natureza e Sociedade de Hoje: Uma Leitura Geográfica. São Paulo: Editora Hucitec, 1993.

CASADO, N. Edificios de alta calidad ambiental (Ibérica, alta tecnología. ISSN 0.211- 0776), 1996.

CASSA, José Clodoaldo da Silva; CARNEIRO, Alex Pires; BRUM, Irineu Antônio Schadach. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.

CAVALCANTI, Rachel Negrão. Desenvolvimento sustentável e mineração: Casos da Companhia Vale do Rio Doce. São Paulo, 1996. Tese de Doutorado em Engenharia Mineral, Departamento de Engenharia de Minas, USP.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Construção: cenário e perspectivas. Disponível em: <http://www.cbic.org.br>. Acesso em: 09 abr. 2008.

CBCS. Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. Sobre o CBCS. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br>. Acesso em: 24 abr. 2008

CEPAL. Comissão Econômica para América Latina e o Caribe. Disponível em: <http://www.eclac.org/brasil/>. Acesso em: 24 mar. 2008.

CIRIA. CONSTRUCTION INDUSTRY RESEARCH AND INFORMATION ASSOCIATION. Sustainable construction: company indicators. CIRIA Report C563 (CIRIA's Project RP609). London: CIRIA/WS Atkins Consultants, 2001.

COLE, R. Sustainable Building: Indicators of progress. *Sustainable Building*, n. 4, p. 17, 2002.

COLEMAN, J. Human capital in the creation of social capital. *American Journal of Sociology*, v. 94, 1988. (Supplement S101)

CONSTANZA, R.; *Ecological economics: the science and management of sustainability*. New York: Columbia Press, 1991.

CONSTRUÇÃO E MERCADO. A Sustentabilidade do Orçamento. Disponível em: <http://www.construcaomercado.com.br/MateriaConteudo>. Acesso em: 10 nov. 2007.

CRISP NETWORK. Construction-related sustainability indicators. *CRISP Newsletter*, n. 1, July 2001. 6 f.

CSD. Indicators of sustainable development: Framework and methodologies. *Technical Report DESA/DSD/2001/3*, United Nations - Department of Economic and Social Affairs, New York. 2001

CSILLAG, Diana. Análise das práticas de sustentabilidade em projetos de construção latino americanos. *Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Construção Civil*. p 117. São Paulo, 2007.

DAHL, Arthur L. The Big Picture: comprehensive approaches. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). *Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

DALY, H. E.; COBB J. *For the common good : redirecting the economy towards community, the environment and sustainable future*. Boston: Beacon Press, 1989.

DIAS, M. (Coord.); PEREIRA, M.; DIAS, P.; VIRGÍLIO, J. *Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas*. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999.

DONAIRE, Denis. *Gestão Ambiental na Empresa*. São Paulo: Atlas, 1995.

EDWARDS, S.; BENNETT, P. Construction products and life cycle thinking, sustainable building – *Independent Journal on Building and Environment, Industry and Environment – UNEP*, V 26 N 2-3, P57-6, abril e setembro, 2003.

ELKINGTON, John. *Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. New Society Publishers. Gabriola Island BC: Canada, 1998. 407 p.

ESI. Environmental Sustainability Index – an initiative of global leaders of tomorrow environmental task force. 2002. (In collaboration with: Yale Center for Environmental Law and Policy Yale University and Center for International Earth Science Information Network Columbia University). Disponível em: <http://www.ciesin.columbia.edu/>. Acesso em: 10 mar. 2008.

FERREIRA, A.B.H.(Coord.). Novo dicionário da língua portuguesa. 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838p.

FREITAS, Carlos G. L. *et al.* Habitação e meio ambiente – Abordagem integrada em empreendimentos de interesse sócio. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT: São Paulo, 2001.

FURTADO, Celso. O Mito do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

_____. "Os desafios da nova geração" In: *Revista de Economia Política*. Vol. 24, nº 4 (96) outubro-dezembro 2004, pp. 483-486.

GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A sistem approach. *Environmental Modelling & Assessment*, n.1, p. 101-117, 1996.

GARMENDIA, A. *et al.* Evaluación de impacto ambiental. Pearson Educación, S.A., Madrid, 2005.

GASPARINO, Marcela. F.; RIBEIRO, Maísa de S. Análise de Relatórios de Sustentabilidade, com ênfase na GRI: comparação entre empresas do setor de papel e Celulose dos EUA e Brasil. *RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental*. Jan. – Abr. 2007, V.1, Nº 1, pp. 102-105.

GILMAN, Robert. Definições de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.sustainable.doe.gov/overview/definitions.shtml>. Acesso em : 22 mar. 2008. President of Context Institute.

GODOY, A. S. ERA. Introdução a pesquisa qualitativa e suas possibilidades. v. 35, n. 3. São Paulo, 1995. p. 21-29.

GRI. Global Reporting Initiative. Diretrizes para padronização de relatórios de sustentabilidade. Disponível em: http://www.bsd-net.com/bsd_brasil/handbookgri.pdf. Acesso em: 07 mar. 2008.

_____. Global Reporting Initiative. Diretrizes para relatórios de sustentabilidade. Disponível em: http://www.globalreporting.org/guidelines/2002/2002Portuguese_B.pdf. Acesso em: 29 set. 2008

_____. Global Reporting Initiative. G3: Directrizes para Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade. Disponível em: http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/Guidelines_PT.pdf. Acesso em: 13 out. 2008

GUIMARÃES, R. P. El desarrollo sustentable: propuesta alternativa o retorica neoliberal? *Revista Eure*, vol. XX, n. 61. Santiago del Chile, 1994.

_____. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas. In: BECKER, B. K.; MIRANDA, M. (Orgs.). *A geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

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 Institut, 1995.

HÄKKINEN, T.; HUOVILA, P.; BOURDEAU, L.; NIBEL, S. CRISP NETWORK on Construction and City related Sustainability Indicators: Structuring of Indicators and status of work. In: *Sustainable Building 2002 (SB02). Proceedings*. Oslo, 2002. 6 f.

HARDI, P; ZDAN, T. J. Assessing sustainable development: principles in practice. Winnipeg: IISD, 1997.

_____; BARG, S. Measuring sustainable development: review of current practice. Winnipeg: IISD, 1997.

HERCULANO, S. A qualidade de vida e seus indicadores. *Ambiente & Sociedade*, v.1, nº 2, 1º sem. 1998.

HILL, Richard, C.; BOWEN, Poul, A. Sustainable Construction: Principles and framework for attainment. *Construction management & Economics*. Taylor and Francis Journals, Vol 15 (3), pp 223 – 239, 1997.

HOLLING, C. S. (Ed.). *Adaptative environmental assessment and management*. Chochester: John Wiley & Sons Ltd., 1978.

HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles. *Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

IBGE. *Indicadores de desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro. 2002. n. 2. 195p.

_____. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. IBGE. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Acesso em: 10 mar. 2008.

_____. *Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2005*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/> Acesso em: 15 abr. 2008.

INSTITUTO ETHOS. *Indicadores Ethos de Responsabilidade Social Empresarial 2005*. Disponível em: <http://www.ethos.org.br>. Acesso em: 05 mai. 2008.

ISO 14000a. *Benefícios e Resultados da ISO 14000*. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/iso14000>. Acesso em: 22 abr. 2008.

ISO 14000b. *ISO 14000*. Disponível em: <http://www.mundoquimico.hpg.ig.com.br/iso14000>. Acesso em: 22abr. 2008.

JACOBS, M. *The green economy*. London: Pluto Press, 1991.

JOHN, V.; AGOPYAN, V. *Reciclagem de resíduos da construção*. Seminário *Reciclagem de Resíduos Sólidos Domiciliar*. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/artigos.htm>. Acesso em: 24 abr. 2008.

JOHN, V.M. *Avaliação da vida útil de materiais, componentes e edifícios*. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: CPGEC/UFRGS, 1987, 130p.

_____. *Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Livre Docente. São Paulo, fev. 2000. Disponível em: <http://www.reciclegem.pcc.usp.br>. Acesso em: 22 abr. 2008.

_____. Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar. s/d. Disponível em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/des_sustentavel.htm. Acesso em: 23 abr. 2008a.

_____. A construção e o meio ambiente. s/d. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/artigos.htm>. Acesso em: 23 abr. 2008b.

JÚNIOR, Luiz Priori; MIRANDA, Leonardo Fagundes Rosembach; SILVA, José Jéferson Rêgo. Diretrizes para Redução e Reutilização de Resíduos Sólidos Gerados em Canteiros de Obra. Congresso Internacional de Tecnologia Aplicada para Arquitetura e Engenharia Sustentáveis – CITAES. Recife, 2008.

KIBERT, Charles J. Sustainable Construction: Proceedings of the First International Conference of CIB TG 16. Tampa, Florida, 1994.

LAMPRECHT, James L. Padronizando o sistema da qualidade na hotelaria mundial: como implementar a ISO 9000 e ISO 14000 em hotéis e restaurantes. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

LIBRELOTTO, L. I. Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA): aplicação no setor de edificações. 2005. 335f. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina (PPGEP-UFSC), Florianópolis, 2005.

MACGILLIVRAY, A. Social development indicators. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

MCQUEEN, D.; NOAK, H. Health promotion indicators: current status, issues and problems. *Health Promotion*, n. 3, p. 117-125, 1988.

MEADOWS, D. *et al.* The limits to growth. London: Potomac, 1972.

MEADOWS, D. Indicators and informations systems for sustainable development. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1998.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). Escala Ringelman. Disponível em: www.conpet.gov.br. Acesso em: 11 ago. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Agenda 21. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=4989>. Acesso em: 19 nov. 2007.

MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

MOURA, Luiz A. Rolim de. O que é ISO 14000?. Disponível em: <http://www.rolim.net/index>. Acesso em: 22 abr. 2008

NEPP. Núcleo de Estudos de Políticas Públicas – Índice DNA Brasil. Disponível em: <http://www.nepp.unicamp.br>. Acesso em: 27 mar. 2008.

NETO, José Pereira de Queiroz. O Novo Mapa do Mundo – Natureza e Sociedade de Hoje: Uma Leitura Geográfica. São Paulo: Editora Hucitec, 1993.

NÓBILE, Alexandre Amato. Diretrizes para sustentabilidade ambiental em empreendimentos habitacionais. 2003. 1v. 374p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

NORIE. Edificações e comunidades sustentáveis. Disponível em: http://www.engcivil.ufrgs.br/sattler/textos_iniciais/edificacoes.pdf. Acesso em: 27 out. 2007.

NÚÑEZ, Deissy Bibiana Alarcón. Modelo integrado de valor para estructuras sostenibles. 2005. 217f. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, 2005.

O'CONNOR, J.C. Measuring wealth and genuine saving. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

OECD (ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT) Organization for Economic Cooperation and Development: core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris: OECD, 1993.

PAULI, Gunter. Emissão Zero: A Busca de Novos Paradigmas. Porto Alegre, EDIPUCRS, 1996.

PESQUISA EMPRESAS & EMPRESÁRIOS. Conhecer para competir: passado e futuro empresarial em Pernambuco. *Workshop 8 – Documento Preliminar*. Edição 10/INTG e TGI, 2008.

PINTO, Tarcísio de Paulo (Coord.). Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do Sinduscon/SP. São Paulo: **Obra Limpa, I&T, Sinduscon/SP**, 2005.

_____. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Engenharia. Área de concentração: Engenharia de Construção Civil e Urbana, sob a orientação do Professor Doutor Vahan Agopyan. São Paulo, 1999. Disponível em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf. Acesso em: 24 abr. 2008.

_____. Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas: da ineficácia a um modelo de gestão sustentável. In: Reciclagem de entulho para a produção. Salvador: Editora da UFBA, 2001.

PRADO FILHO, Hayrton Rodrigues do. Construção civil: Superar os Paradigmas para Melhorar o Desempenho. *Banas Qualidade*. São Paulo: Julho de 2002. p. 78 – 85. (Revista mensal).

PUTNAM, R. Bowling alone: democracy in America at the end of the twentieth century. Cambridge, MA: Harvard University, 1994. ms.

SACHS, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável – Ideias Sustentáveis. 3ª edição. Garamond, 2002.

_____. Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SCHNEIDER, D. Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração: Saúde Ambiental, sob a orientação do Professor Doutor Arlindo Philippi Jr.. São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/>. Acesso em: 24 abr. 2008.

SILVA, V. G. Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base Metodológica. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

_____. Sistemas de Avaliação Ambiental de Edifícios: Estado Atual da Arte e Discussão Metodológica. **Capítulo 3, Projeto Finep: Tecnologias para a Construção Habitacional mais Sustentável. 2005**

_____. Indicadores de sustentabilidade de edifícios: estado da arte e desafios para desenvolvimento no Brasil. **Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 47-66, jan./mar. 2007.**

SINDUSCON/SP. Nível de emprego na construção civil bate novo recorde. Disponível em: <http://www.sindusconsp.com.br>. Acesso em: 14 abr. 2008

SJÖSTRÖM, C. Durability and sustainable use of building materials. In: Sustainable use of materials. **J.W. Llewellyn & H. Davies** editors. [London **IBRE/RILEM, 1992**].

SOUZA, Elizabeth Castelo Branco de. O meio ambiente para pequenas empresas de construção civil e suas práticas de gestão ambiental. **Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual do Ceará (UECE). Fortaleza, Abril, 2007.**

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. Indicadores de sustentabilidade ambiental/ **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia e Universidade Federal da Bahia. Salvador: SEI, 2006.**

TUNSTALL, D. Developing environmental indicators: definitions, framework and issues. In: **WORKSHOP ON GLOBAL ENVIRONMENTAL INDICATORS, Washington, DC, Dec. 7-8, 1992. Washington, DC: World Resources Institute, 1992.**

_____. Developing and using indicators of sustainable development in África: an overview. In: **THEMATIC WORKSHOP ON INDICATORS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT, Banjul, Gambia, May 16-18, 1994.**

UNDP (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME). Human development report. New York: Oxford University Press, 1990.

UNEP (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME). Relatório Anual 2007. Disponível em: <http://www.unep.org>. Acesso em: 07 abr. 2008

UNITED NATIONS. Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, 1993.

_____. Agenda 21. 2001. Disponível em: <http://www.un.org>. Acesso em: 10 mar. 2008.

USGBC-UNITED STATES GREEN BUILDING COUNCIL. LEED for Homes Program - Pilot Rating System: version 1.11a. San Francisco, 2007. 184 p.

VEIGA, José Eli da. Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VEROCAI, Iara. Vocabulário Básico de Meio Ambiente. Disponível em <http://www.meioambiente.org.br/beaba/beaba.asp>. Acesso em: 18 mar. 2008. Diretora do Programa de Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente.

WYATT, D.; GILLEARD, J. (1994). Deconstruction: an environmental response for construction sustainability. In proceedings of the first Internacional Conference of CIB TG 16 on Sustainable Construction, Tampa, Florida, 6 – 9 November, pp 113-122

WECD (WORLD COMMISSION ON ENVIROMENT AND DEVELOPMENT). Our common future. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

9. APÊNDICE

9.1 Roteiro da Entrevista

1.0) Conhecimento da política de sustentabilidade da empresa

1.1) Como a empresa entende a sustentabilidade? (tripé ambiental, social e econômico).

1.2) Organização e funcionamento do setor ou gerência responsável pela área de sustentabilidade (relação com alguma diretoria?)

1.3) Por que adotar uma política de sustentabilidade?

1.4) Mecanismos de execução da política de sustentabilidade.

1.5) Diferenças entre obras residenciais, industriais e de infraestrutura no que se refere às ações de sustentabilidade.

1.6) Ações sustentáveis efetivamente aplicadas pela empresa.

Na entrevista, abordar temas como:

- § gestão de resíduos – convênios com cooperativas para a coleta seletiva de resíduos;
- § solicitação de projetos que incluam diretrizes de sustentabilidade (eficiência energética – painéis fotovoltaicos; uso racional da água – controladores de vazão);
- § consumo de materiais;
- § educação ambiental;
- § emissão de CO₂ e outros gases do efeito estufa;
- § uso de fontes de energia renovável;
- § controle da poluição causada por veículos próprios ou de terceiros;

2.0) Perspectivas da empresa com relação à sustentabilidade

2.1) Planejamento de estratégias e metas a serem atingidas com vistas à sustentabilidade.

2.2) Benefícios a serem obtidos com o marketing sustentável.

3.0) Indicadores de sustentabilidade

3.1) Utilização de indicadores existentes para mensurar os aspectos de sustentabilidade da empresa.

3.2) Desenvolvimento de indicadores próprios da empresa para mensurar os aspectos de sustentabilidade.

3.3) Participação da empresa em alguma rede de indicadores

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)