

# CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL



# CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL



## **REALIZAÇÃO**

SINDUSCON-GO - SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS

Presidente: Roberto Elias de Lima Fernandes

[www.sinduscongoias.com.br](http://www.sinduscongoias.com.br) / fone: (62) 3095-5155

CQP - COMISSÃO DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

Diretor: Moacyr Soares Moreira

Diretor Adjunto: Marcelo Alves Ferreira

PROGRAMA DE INCENTIVO À SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

Coordenador Técnico: Wellington Guimarães de Freitas

## **APOIO**

CREA-GO - CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE GOIÁS

Presidente: Francisco A. Silva de Almeida

[www.crea-go.org.br](http://www.crea-go.org.br) / fone: (62) 3221-6200

NEOTROPICA TECNOLOGIA AMBIENTAL

Diretor Executivo: Murilo Roriz Rizzo

[www.neotropica.net](http://www.neotropica.net) / fone: (62) 3093-5302

## **ADAPTAÇÃO E COORDENAÇÃO GERAL**

Wellington Guimarães de Freitas - SINDUSCON-GO

[rd@sinduscongoias.com.br](mailto:rd@sinduscongoias.com.br)

## **COLABORADORES**

Murilo Roriz Rizzo - NEOTROPICA

[murilo@neotropica.net](mailto:murilo@neotropica.net)

Carlos Eduardo Bernardes - NEOTROPICA

[carlos@neotropica.net](mailto:carlos@neotropica.net)

Luciana de Assis e Cintra - SINDUSCON-GO

[comat.lucianacintra@sinduscongoias.com.br](mailto:comat.lucianacintra@sinduscongoias.com.br)

## **REVISÃO FINAL**

Aymés Beatriz Buys Gonçalves - SINDUSCON-GO

[acs.beatriz@sinduscongoias.com.br](mailto:acs.beatriz@sinduscongoias.com.br)

## **CAPA, PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Maxwell Amaral da Araújo - SINDUSCON-GO

[acs.maxwell@sinduscongoias.com.br](mailto:acs.maxwell@sinduscongoias.com.br)

1ª Edição

Tiragem: 2.000 exemplares

Goiânia, novembro de 2007



manual da  
CONSTRUÇÃO  
SUSTENTÁVEL



Muito tem se falado sobre as mudanças climáticas e a ação nociva do homem em relação ao meio ambiente. E já podemos perceber as respostas devastadoras da natureza, decorrentes do aquecimento global, em várias partes do Planeta. Diante disso, cada segmento da sociedade pode, e deve, urgentemente, assumir seu papel em defesa dos recursos naturais e da sua melhor utilização, sob pena de amanhã não podermos desfrutar do que hoje construímos.

No caso específico da construção, as empresas já estão despertando para essa necessidade, com a adoção paulatina de ações preventivas, que garantam a sustentabilidade do negócio. É a mera intenção transformando-se em comportamento, em compromisso, são valores que se convertem em atitude transformadora. Em Goiânia, várias construtoras têm obtido excelentes resultados investindo na racionalização e no melhor aproveitamento dos recursos naturais, privilegiando o cuidado com o meio ambiente e o respeito à qualidade de vida em nossa cidade.

Mesmo assim, o SINDUSCON-GO entende que dá para fazer mais que o possível, buscar práticas e assumir compromissos, com atitudes pró-ativas, que vão além do que a própria legislação obriga. Uma iniciativa da entidade é o Programa de Incentivo à Sustentabilidade na Indústria da Construção, que visa estimular ações que apresentem soluções para as interferências socioambientais da construção.

A partir da necessidade de tornar os exemplos de sustentabilidade - hoje ainda pontuais - em atitude coletiva, surge então, dentro desse Programa, o Manual da Construção Sustentável. O objetivo deste não é ser uma referência técnica e sim trazer informações sobre boas práticas para planejar e construir, segundo os princípios da construção sustentável. Com a aplicação de métodos construtivos de baixo impacto ambiental é possível minimizar danos de toda ordem em qualquer edificação, seja comercial, residencial ou obra pública, garantindo ainda maior segurança e menores riscos operacionais a cada novo empreendimento.

Além do apelo ecológico, o consumidor já é sensível a essas questões e, como retorno adicional, ocorre a valorização do empreendimento que observa práticas construtivas sustentáveis, e da própria imagem da empresa no mercado imobiliário.

O Brasil vive um momento extremamente rico em oportunidades para as empresas do setor da construção em geral e, neste caso, os que queiram se diferenciar e assumir práticas de sustentabilidade em seus negócios, empreendimentos e obras só terão a ganhar.

Trata-se de uma questão de visão estratégica e decisão empresarial que resulta em ganhos tanto para a empresa quanto para seus clientes, a comunidade, a sociedade e as gerações futuras.

Seja você também um bom exemplo de como o conceito de sustentabilidade pode ser colocado em prática, não só nas obras, mas também no seu ambiente de trabalho.

Esperamos que esse manual possa ser útil no seu dia-a-dia.

**Eng° Roberto Elias de Lima Fernandes**

*Presidente do SINDUSCON-GO*



manual da  
CONSTRUÇÃO  
SUSTENTÁVEL



I.	<b>POR QUE PENSAR EM SUSTENTABILIDADE?</b>	06
II.	<b>OS ESTUDOS PRELIMINARES NA PREVENÇÃO DE RISCOS</b>	09
1.	<b>Estudo de Viabilidade Socioeconômica</b>	10
2.	<b>Estudo de Viabilidade Ambiental</b>	11
2.1	Investigação de áreas contaminadas	11
2.2	Avaliação das características físicas do terreno	11
2.3	Levantamento de aspectos naturais	11
2.4	Identificação de restrições legais e regulamentares	12
III.	<b>A CONCEPÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	13
1.	<b>Eficiência Energética</b>	14
2.	<b>Conforto Ambiental do Edifício</b>	15
2.1	Desenvolvimento racional de fachadas e coberturas	15
2.2	Ventilação natural	16
2.3	Iluminação natural	16
2.4	Iluminação artificial	16
2.5	Aquecimento da água	16
3.	<b>Conservação da Água</b>	16
3.1	Consumo eficiente	17
3.2	Aproveitamento de águas servidas	17
3.3	Aproveitamento de águas pluviais	17
3.4	Recarga hídrica por retenção e infiltração de água da chuva	17
4.	<b>Seleção de Materiais</b>	18
4.1	Procedência	18
4.2	Características do material	18
4.3	Processos construtivos e aplicação em canteiro de obras	19
5.	<b>Saúde e Conforto do Usuário</b>	19
5.1	Saúde	19
5.2	Conforto	19
6.	<b>Qualidade do Empreendimento</b>	20
7.	<b>Compatibilização e Racionalização de Projetos</b>	20
8.	<b>Valorização do Entorno</b>	21
9.	<b>Marketing Sustentável</b>	21



IV. CONSTRUINDO COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL	23
1. Recomendações quanto à Demolição	24
2. Logística e Segurança nos Canteiros de Obras	24
3. Gestão de Resíduos Sólidos e Efluentes	25
4. Comunicação com a Comunidade do Entorno	26
5. Relacionamento com Funcionários	26
6. Relacionamento com Fornecedores e Parceiros	27
V. RECOMENDAÇÕES PARA A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EMPREENDIMENTO	28
VI. “GREEN BUILDINGS” - O CAMINHO PARA A CERTIFICAÇÃO	30
CONTATOS IMPORTANTES	32
FONTES DE CONSULTA	33
ANEXOS	
1. Check-list para o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) - Obras Inferiores a 500m <sup>2</sup> (exceto para obras com subsolo)	34
2. Check-list para o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) - Edificações de Grande Porte	35
3. Check-list para o Licenciamento e Regularização - Parcelamento / Loteamento	36





## I. POR QUE PENSAR EM SUSTENTABILIDADE?



O conceito de sustentabilidade foi introduzido em meados de 1980 por Lester Brown, fundador do Worldwatch Institute, que definiu comunidade sustentável como a que é capaz de fazer o uso racional dos recursos naturais, para satisfazer às próprias necessidades, sem reduzir as oportunidades das gerações futuras. E, à medida que foi crescendo a consciência sobre o esgotamento dos recursos naturais, a idéia de desenvolvimento sustentável começou a se difundir pelos mais diferentes setores.

Nos dias atuais, o grande desafio da humanidade é a sobrevivência sustentável. Diante do elevado crescimento populacional, o uso irresponsável dos recursos naturais que garantem a vida na Terra, a poluição e a geração de resíduos, estão causando mudanças irreversíveis, tais como: a erosão do solo; as contaminações dos lençóis de água; os altos índices de dióxido de carbono na atmosfera; a destruição do ozônio atmosférico; a extinção de plantas e animais etc. Tais mudanças estão colocando os recursos naturais num limite além do qual não se poderá manter o seu uso sem causar um dano permanente à natureza. Estamos falando de crise energética, aquecimento global e tantos outros danos que têm nos afetado.

A indústria da construção tem grande influência nesse cenário. Com participação de cerca de 15% do PIB, o setor produz impactos ambiental e social compatíveis com a sua dimensão. A cadeia produtiva da construção chega a consumir 75% dos recursos naturais extraídos, sendo a maior consumidora desses recursos da economia. Do total de energia produzida mundialmente, quase metade é consumida pela construção civil, a maior parte no beneficiamento, produção e transporte de materiais, alguns desses processos também geradores de emissões que provocam o aquecimento global, chuva ácida e poluição do ar. A quantidade gerada de Resíduos de Construção e de Demolição (RCD) é, em média, de 150kg/m<sup>2</sup> construído, sendo que os resíduos da construção constituem de 41% a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos, ou seja, em muitos municípios mais da metade dos resíduos gerados por toda a cidade são resíduos da construção civil. Esses e outros impactos continuam após a ocupação, no consumo de água e energia, na geração de resíduos e na emissão de gases.

No entanto, ainda podemos correr atrás do prejuízo. Esses efeitos podem ser diminuídos com a adoção de práticas sustentáveis. Há uma série de soluções já consolidadas que não dependem de grandes investimentos como, por exemplo, processos construtivos industrializados e materiais para consumo racional de água e energia, além de um bom projeto arquitetônico que favoreça, entre outros aspectos, a iluminação natural e a ventilação. Assim, é possível tornar sustentável um empreendimento mais barato, bem como adotar conceitos que agregam valor e são mais caros, para um edifício de alto padrão. Essa atitude, tomada por empresas socialmente responsáveis, é o que vai definir hoje a qualidade de vida amanhã.

Nesse sentido, um negócio só pode ser considerado bom mesmo quando é bom para todos, ou seja, quando consegue o equilíbrio entre o interesse das empresas, o interesse da sociedade e o respeito ao meio ambiente.



*A questão hoje não é apenas proteger o meio ambiente, e sim lutar contra padrões insustentáveis de produção e consumo para que não se ultrapassem limites que colocam em risco a própria sobrevivência humana.*

E é pensando assim que os investidores buscam cada vez mais por empresas socialmente responsáveis e sustentáveis para aplicar seus recursos, pois consideram que elas geram valor para o acionista a longo prazo por estarem mais preparadas para enfrentar riscos econômicos, sociais e ambientais. Essa tendência vem crescendo e já tem reflexos claros no Brasil, com a crescente adoção das diretrizes do GRI - Global Reporting Initiative e Indicadores de Responsabilidade Social do Instituto Ethos, além da criação do ISE - Índice de Sustentabilidade Empresarial, da Bovespa.

Os governos também estão se organizando para usar o seu poder de compra em prol do desenvolvimento sustentável. Em 1990, foi lançado na sede das Nações Unidas, em Nova Iorque, o ICLEI - Local Governments for Sustainability, uma associação democrática e internacional de governos locais e organizações governamentais nacionais e regionais que assumiram um compromisso com o desenvolvimento sustentável. No Brasil, esse movimento já possui alguns membros, entre estados e municípios, com a preocupação em fazer suas aquisições de insumos considerando a procedência dos materiais e produtos adquiridos, a preocupação dos fabricantes com os descartes, tecnologias utilizadas na produção e preservação do meio ambiente.

Diante dessa tendência de mercado, que se revela cada vez mais uma grande oportunidade de investimento, e das posturas municipais e leis federais, que estão cada dia mais rígidas, corre-se o risco de se ter, em pouco tempo, edifícios convencionais obsoletos, principalmente devido aos altos custos operacionais de um edifício “não sustentável”. Além disso, colocar itens de sustentabilidade durante a concepção do edifício custa menos do que num edifício pronto. Por isso, a aposta dos investidores é para o futuro, um prêmio de seguro contra a obsolescência do edifício.

Ainda há alguns desafios para o desenvolvimento do mercado da construção sustentável, entre estes: as políticas públicas, falta de incentivos, legislações, licenças ambientais, desenvolvimento de tecnologias, materiais e normas técnicas. Estes itens devem ser focados e discutidos pelos principais agentes do segmento da construção civil, visando tornar rotineiras as práticas que promovam o desenvolvimento sustentável do Planeta, principalmente pelo fato de que, como exposto anteriormente, a atividade de construção faz um uso elevado de recursos naturais, que vem desencadeando problemas ambientais imediatos, como o aquecimento global.

A prática sustentável é sistêmica, envolvendo o ser humano/usuário, lugar, clima, biodiversidade, materiais, recursos, leis, sistema construtivo, tecnologia disponível, etc. Deve, também, ser evidenciada em todo o ciclo de vida do edifício, desde os estudos preliminares, concepção, construção, operação, manutenção e até a renovação. A seguir, algumas diretrizes para uma construção sustentável.

08



manual da  
CONSTRUÇÃO  
SUSTENTÁVEL

I. POR QUE PENSAR EM  
SUSTENTABILIDADE?





## II. OS ESTUDOS PRELIMINARES NA PREVENÇÃO DE RISCOS



Na fase de estudos preliminares, deve ser feito um levantamento dos aspectos e impactos socioambientais e econômicos relativos ao empreendimento, de forma a garantir a segurança e evitar possíveis riscos operacionais.

É aconselhável a contratação de um consultor em projetos sustentáveis, ou incluir na equipe de trabalho um responsável técnico que desenvolva ou acompanhe os estudos preliminares e a concepção do projeto, garantindo o respeito aos princípios e práticas socioambientais da obra que se pretende.

Os resultados obtidos nesta fase servirão de base para a concepção do projeto. Portanto, é muito importante que se levantem todos os impactos que a edificação poderá causar ao longo do seu ciclo de vida. A seguir, alguns aspectos socioambientais que devem ser estudados, a fim de evitar custos e transtornos desnecessários.

### **1. Estudo de Viabilidade Socioeconômica**

Começar pela compreensão do mercado no qual a organização atua deve ser o ponto forte de todo plano de negócios. Conhecer em detalhes o público-alvo, suas necessidades e seu potencial é fundamental para que seja possível tomar as decisões mais acertadas.

Em uma empresa qualquer, o público-alvo é visto, de maneira simplificada, como o consumidor dos produtos e serviços daquela empresa. No entanto, dentro do conceito de Responsabilidade Social, o público-alvo deixa de ser apenas o consumidor e passa a englobar todas as pessoas ou empresas que, de alguma maneira, são influenciadas pelas ações da organização. São os chamados stakeholders, ou partes interessadas, na tradução do inglês.

Como são públicos diferentes, com interesses diferentes e necessidades diferentes, torna-se necessário pensar em cada um deles separadamente. Existem vários métodos diferentes para descobrir quais são as necessidades e os desejos dos stakeholders: colocar-se em seu lugar, pensar como eles, observar o seu comportamento ou perguntar-lhes diretamente o que esperam.

Uma vez determinada a estratégia de abordagem dos agentes envolvidos, é possível verificar como atender da melhor maneira possível às expectativas apresentadas. Ou seja, definir o uso final do empreendimento (edifício comercial, residencial, hospitalar, etc.) a partir da análise das necessidades dos usuários, gestores, investidores e da sociedade.

Ainda nesta etapa, deve-se analisar o estágio de desenvolvimento urbano da região, da proximidade de infra-estruturas, da acessibilidade quanto à malha de transportes públicos, acessos existentes, fontes de recursos, redes de abastecimento e serviços urbanos disponíveis, prevendo estratégias para ligações com o transporte público, passeios públicos confortáveis, não-intervenção em áreas verdes e de lazer já constituídas.



## 2. Estudo de Viabilidade Ambiental

Antes da aquisição da área a ser construída, é imprescindível que seja realizado um Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), a fim de se prevenir riscos e imprevistos que possam gerar aumento de custos, não-cumprimento de prazos previamente estimados ou até mesmo a inviabilização do projeto. Através deste estudo deve se levantar possíveis restrições legais e ambientais e verificar se existe algum passivo ambiental.

Os estudos mencionados a seguir devem ser realizados por equipe técnica especializada, com registro nas respectivas entidades de classe, apresentando atestado de responsabilidade técnica do CREA ou de conselho de classe relacionado.

### 2.1 Investigação de áreas contaminadas

Verificar se a área é passível de estar contaminada, especialmente em áreas urbanas onde existiram atividades potencialmente poluidoras, levantando histórico das atividades realizadas no local e nas imediações. Em caso afirmativo, realizar investigação confirmatória de contaminação por meio de equipe técnica especializada. Se comprovada a contaminação, realizar investigação detalhada para determinar a extensão e as características da pluma de contaminação e a análise de risco de exposição da saúde humana, identificando e aplicando as técnicas de remediação.

### 2.2 Avaliação das características físicas do terreno

Avaliar topografia, natureza do solo, hidrologia, presença de nascentes e/ou mananciais, a profundidade dos lençóis subterrâneos, bem como identificar áreas de fragilidade ambiental (Áreas de Proteção Permanente - APP's, áreas suscetíveis a assoreamento e processos erosivos, áreas de encostas com declividade superior a 40%, áreas definidas como Reserva Legal ou Área Verde e Unidades de Conservação). Essas características geram restrições de uso e ocupação de solo e devem ser identificadas e verificadas antes da elaboração do projeto do empreendimento.

### 2.3 Levantamento de aspectos naturais

Avaliar as condições climáticas da região, os ecossistemas naturais ainda existentes e a função da vegetação local, bem como realizar levantamentos detalhados acerca da fauna e flora remanescentes, para previsão de reposição de áreas verdes e de conhecimento das precauções sobre os impactos sobre as espécies de animais que ocorrem nas áreas circunvizinhas.

*Em caso de mudança de uso de imóvel já existente, analisar o interesse social considerando o valor cultural que tem na comunidade na qual ele está inserido.*



A verificação da carta solar local, bem como da orientação do terreno, dos ventos dominantes, dos índices pluviométricos e outros, permite identificar as melhores oportunidades de aproveitamento energético dos recursos naturais, como por exemplo, o posicionamento adequado de painéis solares.

#### **2.4 Identificação de restrições legais e regulamentares**

Identificar todos os órgãos públicos que autorizam ou licenciam o empreendimento. Consultá-los quanto a restrições legais, exigências e empecilhos atrelados à área a ser escolhida. Analisar leis específicas, como plano diretor, lei de zoneamento local, lei de parcelamento do solo, bem como os códigos de obra e de postura locais. Verificar se existe, por exemplo, Comissão de Política Urbana e Meio Ambiente na Câmara Municipal para participar de audiências públicas que informam sobre projetos de leis relacionados ao Plano Diretor da Cidade e ao Uso do Solo (em cidades com mais de 100 mil habitantes que tenham Secretaria Municipal do Meio Ambiente, há necessidade de aprovação de projetos por esse órgão).

Atender às diretrizes da Secretaria Municipal de Transportes com relação ao trânsito e à acessibilidade do empreendimento, aprovando projetos de edificações em razão do acesso e de restrições de vagas de estacionamento. Edificações devem seguir também orientações do município e investir em torno dos seus empreendimentos, a fim de diminuir o impacto no trânsito. Vale consultar o órgão de engenharia de tráfego local e o Departamento de Estradas de Rodagem do Estado.

Buscar informações sobre a necessidade de realização de Avaliação de Impacto Ambiental e o instrumento a ser elaborado tais como: RAP, EIA/RIMA, EAS, EIV, dependendo do tamanho, complexidade e localização do empreendimento. A busca de informações pode ter início junto à Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, Agência Goiana de Meio Ambiente - AGMA e Secretarias Municipais de Meio Ambiente (ver lista de contatos importantes no final deste manual).

Um importante passo a ser observado é a busca de informações acerca da viabilidade de uso dos sistemas de água e esgoto. A empresa de saneamento deverá ser consultada previamente, visando definir as condições operacionais dos mesmos. Caso não seja possível a sua utilização, um pedido de outorga de águas superficiais e/ou subterrâneas deverá ser encaminhado à SEMARH, que emitirá o documento de liberação de uso desses recursos hídricos.

Como exemplo de exigências para o licenciamento ambiental no município de Goiânia, constam nos anexos deste guia algumas listas de documentos necessários para o licenciamento de edificações e parcelamento do solo.





### III. A CONCEPÇÃO DE UM EMPREENDIMENTO SUSTENTÁVEL



A concepção do empreendimento abrange a elaboração dos projetos arquitetônicos, instalações prediais, vedações, fundações e estruturas, além de seus projetos executivos. Nessa fase, selecionam-se materiais, componentes, equipamentos e sistemas construtivos.

Os projetos devem ser vistos como uma grande oportunidade de atuação preventiva, já que as conseqüências das decisões tomadas nessa fase estendem-se ao longo de todo o ciclo de vida do empreendimento. Portanto, devem ser tomadas ações que promovam intervenções conscientes sobre o meio ambiente.

Os projetos também podem agregar benefícios econômicos, como reduções significativas na operação e manutenção da edificação, que geram redução do valor do condomínio e ganhos de produtividade para seus ocupantes, constituindo argumento de venda do empreendimento.

Um projeto desse tipo ainda deve aumentar a vida útil do empreendimento e considerar as possibilidades de manutenção e de adaptação a futuras tecnologias.

Recomenda-se que seja desenvolvido um trabalho em conjunto por consultor, proprietário, investidor, arquiteto do projeto e projetistas (hidráulica, elétrica, ar-condicionado e ventilação, paisagismo, estrutura, etc.), aproveitando ao máximo as condições locais, evitando retrabalho e considerando as informações obtidas na fase anterior, ou seja, nos estudos preliminares.

### **1. Eficiência Energética**

É importante buscar a redução do consumo energético, a fim de garantir o atendimento à demanda crescente de energia no País. Essas soluções pretendem minimizar a utilização de equipamentos de condicionamento de ar, ventilação e exaustão forçada, iluminação artificial, chuveiros e aquecedores elétricos etc.

Dentre os equipamentos que também devem ser projetados com eficiência estão os elevadores, cujo dimensionamento e funcionamento inteligente são essenciais. A especificação de materiais e equipamentos com o selo PROCEL de eficiência energética deve ser incentivada, principalmente os que emitem pouco calor, para auxiliar na redução da carga térmica interior. Além disso, sistemas de automação predial são excelentes contribuições à eficiência energética, uma vez que monitoram e controlam, através de sensores estrategicamente posicionados, os sistemas de ar condicionado, aquecimento e ventilação forçada, a integração da iluminação natural e artificial, o uso dos elevadores, o sistema de combate a incêndio e outros.

A escolha de equipamentos e acessórios com alto rendimento e baixo consumo (luminárias, motores, lâmpadas LED, TEC), a setorização eficiente do ambiente e o estudo luminotécnico eficaz são fundamentais para a eficiência energética. Estas e outras práticas também são válidas para o ambiente de trabalho, podendo ter início dentro da própria empresa, como por exemplo, trocando-se as lâmpadas comuns por aquelas de menor consumo.



As diversas variáveis arquitetônicas também influenciam na eficiência energética dos edifícios. Já existem pesquisas que estudam a equação que fornece o consumo energético de acordo com essas variáveis.

Na esteira da questão ecológica, também estão as chamadas “fontes alternativas de energia”, que ganham um espaço cada vez maior. Essas fontes alternativas, além de não prejudicar a natureza, são renováveis e, por isso, perenes. Exemplos de fontes renováveis incluem a energia solar (painel solar, célula fotovoltaica), a energia eólica (turbina eólica, catavento), a energia hídrica (roda d'água, turbina aquática) e a biomassa (matéria de origem vegetal).

Praticamente inesgotável, a energia solar pode ser usada para a produção de eletricidade através de painéis solares e células fotovoltaicas. No Brasil, a quantidade de sol abundante durante quase todo o ano estimula o uso deste recurso. Os painéis fotovoltaicos são uma das mais promissoras fontes de energia renovável. A principal vantagem é a quase total ausência de poluição.

A energia eólica é a energia (mecânica ou elétrica) gerada pelo vento, resultante do deslocamento das massas de ar. Utilizada há anos sob a forma de moinhos de vento, pode ser canalizada pelas modernas turbinas eólicas ou pelo tradicional catavento. Os especialistas explicam que no Brasil há ventos favoráveis para a ampliação do uso dos instrumentos eólicos.

Uma outra alternativa energética de baixo impacto ambiental é a geração de energia elétrica a partir da queima do gás natural. O gás natural é uma fonte energética com boas características para a produção de energia elétrica por causa do baixo impacto provocado no meio ambiente. É uma energia livre de materiais tóxicos, cuja queima resulta em efluentes atmosféricos que não agredem o meio ambiente.

## **2. Conforto Ambiental do Edifício**

Passamos cerca de 90% do nosso tempo em áreas internas: escritórios, hotéis, casas, universidades, shoppings, bares, escolas, cinemas, restaurantes, etc. Por isso, devemos adotar soluções que minimizem os impactos dos ambientes fechados sobre os seres humanos.

### **2.1 Desenvolvimento racional de fachadas e coberturas**

Considerar o posicionamento e dimensionamento das aberturas, das proteções solares, a previsão de iluminação zenital, a adequação de envidraçamentos, as influências das construções vizinhas, as proporções dos espaços exteriores e interiores e, ainda, as influências de formato, rugosidade e cores dos materiais componentes das fachadas e coberturas.

Evitar a adoção de formatos que remetam a caixas de vidro com ar-condicionado, onde acontece o resfriamento ativo em 100% do tempo, com alto gasto energético, alta emissão de CO<sub>2</sub>, gerando ilhas de calor, com um microclima interno insuportável e proliferação de doenças. Em climas quentes, é melhor evitar o ganho de carga térmica do que remediar o problema depois.



## 2.2 Ventilação natural

Configurar os ambientes de modo a permitir soluções do tipo ventilação cruzada, efeito chaminé, ventilação noturna, uso de peitoris ventilados, ventilação subterrânea, ventilação pela cobertura, ventilação através de espaços intermediários, fachada dupla ventilada, efeito chaminé balanceado, dispensando, assim, refrigeração. Atenção especial à altura mínima do pé-direito útil, de 2,70 metros.

O uso de ar-condicionado significa mais emissão de gases, potencializando o efeito estufa, elevando as temperaturas, o que levaria ao uso de mais ar-condicionado. Portanto, deve-se evitar o uso deste, sempre que possível.

## 2.3 Iluminação natural

Aproveitar a luz exterior com, por exemplo, a instalação de janelas altas para melhor distribuição da luz, ou brises, que direcionem a luz para os pontos mais afastados das janelas, ou através de aberturas laterais (devidamente protegidas contra o excesso de insolação) e/ou aberturas zenitais.

## 2.4 Iluminação artificial

Adotar sensores de presença, especialmente nas áreas comuns, e racionalização no dimensionamento e composição dos circuitos. Especificar lâmpadas e luminárias de alto desempenho que emitam pouca ou nenhuma energia na forma de calor, minimizando sua contribuição à carga térmica.

## 2.5 Aquecimento da água

Adotar sistemas de aquecimento de água que considerem a disponibilidade local de sistemas a gás ou o aproveitamento da energia solar. Se adequadamente dimensionado e instalado, um aquecedor solar pode reduzir o consumo de energia elétrica em relação à que seria consumida em sistemas elétricos.

## 3. Conservação da Água

A conservação da água, além de benefícios ambientais, pode trazer enormes benefícios econômicos. Já existem casos de redução de 40% no consumo de água em condomínios por meio de ações simples, como a instalação de registros reguladores de vazão nas prumadas de bacias sanitárias e lavatórios.

Em edifícios já existentes, projetos de redução do consumo de água também têm apresentado bons resultados. Para tal, são realizadas detecção e eliminação de vazamentos em reservatórios, em redes externas e nas tubulações internas, bem como substituição de equipamentos convencionais por modelos economizadores e racionalização das atividades que consomem água.



Veja, a seguir, algumas alternativas e tecnologias associadas ao aproveitamento e uso racional da água em edificações.

### **3.1 Consumo eficiente**

Previsão de equipamentos e sistemas detectores de vazamentos e ineficiências. Emprego de equipamentos hidráulicos e componentes economizadores, tais como restritores de vazão, bacias sanitárias de volume reduzido, arejadores, torneiras de acesso restrito, entre outros. As tecnologias economizadoras para os pontos de consumo podem ser controladores de vazão ou controladores do tempo de uso ou uma combinação dos dois.

A adoção de hidrômetros individuais para edifícios com várias unidades, também estimula a economia, visto que cada morador paga somente pela água que efetivamente consome, com grande redução do desperdício.

### **3.2 Aproveitamento de águas servidas**

Utilização de sistema que permite a reutilização dos efluentes dos equipamentos sanitários (chuveiros, lavatórios, tanques, águas cinzas). Concepção de pequenas estações de tratamento e armazenamento das águas cinzas para posterior utilização em pontos de consumo que não exijam potabilidade, tais como descargas em bacias sanitárias, lavagem de pátios, entre outros. É extremamente importante que os sistemas de reuso não estejam interligados com tubulações de água tratada e estejam corretamente identificados.

### **3.3 Aproveitamento de águas pluviais**

Utilização de sistema composto por captação, transporte, descarte, gradeamento, reserva, tratamento e desinfecção, recalque e distribuição das águas provenientes das chuvas para serem utilizadas em pontos de consumo que não exijam potabilidade, tais como sistemas de irrigação. Esse sistema deve ser rigorosamente sinalizado. Caso seja feito o reuso de água de chuva e de águas cinzas, o sistema de distribuição para os usos não potáveis pode ser o mesmo e sem conexões cruzadas com o sistema de água potável.

### **3.4 Recarga hídrica por retenção e infiltração de água da chuva**

Promover a manutenção da condição natural de descarga pluvial da respectiva área, através da definição de um sistema de recarga do lençol freático. Ou seja, retenção de água da chuva no local (lote) do empreendimento, minimizando a área impermeável com soluções como pavimentos permeáveis, planos de infiltração, valas de infiltração, poços de infiltração ou tetos verdes. Esta ação visa criar uma nova concepção de drenagem urbana auto-suficiente, sem enchente, sem acidente, sem degradação e comprometida com a revitalização permanente das reservas de água subterrânea.



#### 4. Seleção de Materiais

A seleção de materiais influencia diretamente no desempenho do edifício ao longo de seu uso e operação e também na minimização de impactos ambientais na fase de construção, envolvendo uma análise integrada entre os produtos disponíveis, a qualificação de seus fornecedores e, ainda, com relação aos sistemas e processos construtivos requeridos.

Informações sobre certificação de produtos podem ser obtidas junto ao SiMaC - Sistema de Qualificação de Materiais, Componentes e Sistemas Construtivos, que trata dos diversos aspectos do desempenho dos materiais construtivos. A conformidade dos materiais induz à eficiência em termos ambientais, uma vez que age na durabilidade e na eficiência dos sistemas construtivos, reduzindo perdas.

##### 4.1 Procedência

Selecionar materiais e componentes dando preferência aos procedentes de fontes renováveis e que contenham componentes reciclados ou reutilizados. Observar as distâncias de transporte, optando por recursos disponíveis nas proximidades do canteiro (preferência aos materiais locais).

Não utilizar madeiras constantes da lista de espécies ameaçadas de extinção. Utilizar madeira proveniente de fontes manejadas, certificadas ou em condições de reutilização, especialmente para painéis compensados, esquadrias, pisos, acabamentos e construção temporária, tais como: escoras e formas para concreto, bandejeões e barreiras de pedestres.

Verificar a possibilidade de redução do volume de material consumido, escolhendo, também, materiais e componentes com menos embalagens ou embalagens mais leves. Avaliar a conduta dos fornecedores de materiais e sistemas, bem como a necessidade de capacitação dos mesmos.

##### 4.2 Características do material

Analisar, no que diz respeito ao ciclo de vida, os materiais a serem utilizados, dando preferência aos reutilizáveis, recicláveis ou biodegradáveis. Analisar e ponderar a energia embutida nos materiais a selecionar. Escolher materiais com maior aproveitamento e maior vida útil, reduzindo perdas e evitando o desperdício. Dar preferência a materiais não frágeis e, se possível, desmontáveis. Escolher materiais e equipamentos de fácil acesso e manutenção.

Priorizar o uso de materiais que não utilizem produtos tóxicos na fabricação (como tintas e vernizes) nem produtos que liberem gases tóxicos durante sua aplicação ou uso (como vários produtos de construção e de limpeza), substituindo por produtos de menor toxicidade ou de menor impacto ambiental sempre que possível. Como exemplo, alguns empreendimentos têm adotado a política de não utilizar materiais constituídos de amianto. Não utilizar sistemas de combate a incêndio à base de Halon. Não utilizar refrigerantes à base de CFC no sistema de condicionamento artificial. Substituir equipamentos como boilers e geradores à base de combustíveis fósseis.



### 4.3 Processos construtivos e aplicação em canteiro de obras

Buscar materiais e processos que reduzam a utilização dos recursos naturais, de baixo consumo de água e energia e que contribuam para a manutenção da biodiversidade. Isto implica em selecionar materiais e componentes considerando seu modo de transporte, de entrega, critérios de armazenagem e método de aplicação, volume e características do resíduo gerado. Adotar sistemas construtivos modulares e de montagem que evitem as perdas nos processos construtivos, visando a um processo produtivo mais limpo.

*Com as mudanças climáticas é preciso pensar na revisão de métodos construtivos em rodovias, pontes, aterros etc., a fim de propiciar uma maior resistência a fenômenos mais intensos.*

## 5. Saúde e Conforto do Usuário

Os aspectos de saúde e conforto do usuário são determinantes para a sustentabilidade do empreendimento, tanto sob a ótica ambiental quanto social e econômica, uma vez que têm relação direta com seu valor imobiliário.

### 5.1 Saúde

Prever ventilação eficaz que garanta um bom nível de qualidade do ar.

Realizar estudos das taxas de renovação de ar para áreas condicionadas artificialmente.

Controlar fontes poluidoras provenientes de elementos tais como revestimentos, isolamentos, colas, adesivos e solventes, pinturas, impermeabilizantes, evitando os que têm em sua composição elementos com compostos orgânicos voláteis (VOC's) ou partículas respiráveis.

Prever instalações prediais, redes de distribuição e armazenamento bem estruturadas e seguras quanto a riscos de vazamentos e contaminações. Atenção especial ao posicionamento das tomadas de ar externo para que não insuflam poluentes do exterior para o interior do edifício.

Conceber ambientes adequados em termos de condições de higiene e facilidades de limpeza.

### 5.2 Conforto

Criar projetos que conciliem as características bioclimáticas com relação às formas de ocupação do empreendimento, antes de definir posicionamento no lote, espessura das paredes, dimensão das aberturas ou materiais que serão empregados, contribuindo para um bom nível de conforto higrotérmico (considerar, dependendo da região, oscilações entre inverno e verão).



Evitar ao máximo o uso de ar-condicionado. Prever dispositivos para controle da temperatura interna de ambientes.

Realizar estudos da homogeneidade na difusão do ar condicionado.

Realizar estudos para conforto acústico (verificar atenuação sonora através do envelope do edifício, projetar barreiras acústicas e utilizar materiais isolantes acústicos).

Realizar estudos para conforto luminoso que priorizem iluminação natural e garantam iluminação artificial adequada, reduzindo efeitos de ofuscamento e desvios de níveis de iluminação ambiente.

Garantir a ventilação eficaz e o controle de fontes de odores.

## **6. Qualidade do Empreendimento**

Outras diretrizes podem elevar a qualidade do empreendimento, referentes às demais características de desempenho ainda não mencionadas.

O Projeto arquitetônico deve contemplar possibilidades de expansão e modernização futuras.

Acesso seguro e facilitado para as atividades de manutenção dos elementos construtivos e dos equipamentos, tais como previsão de shafts, dispositivos seguros para uso de equipamentos que permitam a limpeza de fachadas, coberturas e reservatórios superiores, previsão de áreas técnicas e salas de controle.

Garantia de acessibilidade, prevendo instalações dimensionadas para possibilitar o deslocamento de pessoas com necessidades especiais ou destinando unidades específicas para tal.

Previsão de espaços externos de qualidade para os usuários do edifício.

Proporcionar acesso visual ao exterior.

Disponibilizar as-builts e informações necessárias à confecção do manual do usuário, ressaltando as práticas de sustentabilidade adotadas e as responsabilidades dos gestores e futuros usuários.

Prever instalações e logística para a gestão dos resíduos de uso, possibilitando a implantação de sistemas de coleta de lixo eficientes e que permitam a triagem feita pelo próprio usuário.

## **7. Compatibilização e Racionalização de Projetos**

É preciso garantir a segurança na troca de informações entre todos os projetistas e equipe técnica, proporcionando a integração entre os projetos, com o perfeito entendimento e sincronia dos mesmos, resolvendo, assim, possíveis incompatibilidades entre eles, o que minimiza os retrabalhos na obra, enxuga o processo construtivo e diminui desperdícios de tempo e materiais.



Para tanto, a empresa deve sempre recorrer a consultoria experiente, ou ter em sua equipe especialistas disponíveis, para realizar o processo de compatibilização e racionalização de projetos. Assegura-se, assim, que as construtoras possam entregar um produto de maior qualidade a um custo mais competitivo com o mercado.

Diante do atual cenário econômico, onde a indústria da construção civil tem apresentado um grande crescimento, aumento da competitividade de mercado e industrialização do processo construtivo, com a necessidade de uma produção em série e um maior controle do processo e da qualidade, a variável compatibilização e racionalização de projetos tem sido muito importante para o equilíbrio da equação custo x benefício de uma obra, já que a sua não implantação pode comprometer o cronograma da obra, ocasionar retrabalho do projetista com atrasos na sua execução, ou ainda gerar muitos desperdícios. Na prática, a compatibilização e a racionalização traduzem harmonia, sincronia, isto é, “mantêm a sintonia para não desafinar”.

## 8. Valorização do Entorno

Ações de melhoria social e valorização do entorno são recomendadas, podendo tornar-se um atrativo adicional de venda para o empreendimento.

Analisar a possibilidade de contratação de mão-de-obra local. Realizar consulta pública, divulgando o que será feito no local, horários de funcionamento do canteiro, benefícios e transtornos previstos, bem como diálogo com a população local, consultando a comunidade do bairro.

É fundamental que a sociedade tenha um canal de comunicação disponível, claramente divulgado, para manifestar-se. Recomenda-se a realização de parceria com instituições ou comunidades que atuam no local para dar andamento a programas locais que podem vir ao encontro do empreendimento, como o estabelecimento de um programa de coleta seletiva de lixo (a prefeitura ou subprefeitura local também podem fornecer dados sobre planos e programas instaurados).

## 9. Marketing Sustentável

Um dos principais investimentos dos empreendedores de projetos sustentáveis é na comunicação, o chamado marketing sustentável. Para tal, é necessário capacitar vendedores (imobiliárias e corretoras) para que estejam aptos a, primeiramente, comunicar todo o processo, com conhecimento das escolhas feitas no projeto, das formas de minimização de impactos, das preocupações especiais com o social e o ambiental, mostrando ao cliente o valor agregado da compra. E em segundo lugar, apresentar ao futuro comprador os benefícios de um imóvel sustentável e fazê-lo entender que o maior preço inicial de um empreendimento desse tipo é investimento e não custo. Que o resultado vem a longo prazo, com a redução dos custos do condomínio. E esse impacto no bolso do usuário já começa a ser uma das principais estratégias de venda das empresas.



*Pesquisas demonstram que o preço do condomínio está entre os principais motivos de aquisição de imóveis, não só para compra como também para aluguel. Quando o consumidor é informado da economia gerada durante a operação de um sustentável e percebe que terá custo de vida mais baixo, o negócio passa a ser interessante.*

E, ainda, é de grande importância prever a capacitação de todos os funcionários e colaboradores envolvidos para a continuidade dos princípios e da política definida pelo empreendimento, assim como valorizar e divulgar os aspectos socioambientais implementados.

Outro aspecto diz respeito à necessidade de um intenso trabalho informativo quanto à operacionalização do empreendimento. Deve-se elaborar um manual a ser disponibilizado aos proprietários e usuários, com ênfase na sustentabilidade, para que valorizem e, de fato, otimizem o uso dos equipamentos e técnicas de ecoeficiência incorporados ao empreendimento.





## IV. CONSTRUINDO COM RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL



Na fase de construção do empreendimento surgem os primeiros impactos diretos ao meio ambiente. A modificação da paisagem local, as atividades de preparação do terreno e as demolições das construções pré-existentes são as primeiras tarefas a serem controladas. Todo esse processo deve ser realizado de forma responsável, atendendo à legislação trabalhista, social e ambiental, e estendendo aos fornecedores e parceiros essas boas práticas.

É também nessa etapa que aparecem as primeiras consequências decorrentes do processo seletivo de materiais e sistemas construtivos, realizado na fase de concepção. Portanto, a adoção de práticas que vão além do que a legislação obriga é importante em um empreendimento sustentável. Ou seja, o caminho é sempre fazer mais que o possível.

### **1. Recomendações quanto à Demolição**

Muitas áreas já possuem construções que serão demolidas antes do início das obras do empreendimento. A demolição gera impactos que devem ser minimizados.

A saúde e segurança dos trabalhadores envolvidos devem estar protegidas nessa fase, devendo ser minimizados os incômodos gerados à comunidade do entorno (especialmente excesso de ruídos e poeira). Outros riscos, gerados a partir do desprendimento de gases, faíscas, lançamentos de fragmentos e material particulado excessivo, também devem ser considerados.

Deve-se estipular uma comunicação entre os ocupantes do entorno e os responsáveis pelo local a ser demolido, informando sobre as ações que serão realizadas no local.

Um grande impacto da demolição está relacionado aos resíduos gerados. Alguns desses resíduos podem ser separados e reaproveitados na própria obra, os demais devem ser destinados corretamente.

Já existem empresas fazendo a previsão de equipamentos para reciclar (triturar e peneirar) resíduos de demolição no próprio local da obra, com o objetivo de reaproveitar materiais como brita e reutilizá-los em locais de pavimentação e outras aplicações que não necessitam de materiais de alta qualidade ou elevada resistência. Essa ação reduz a utilização de materiais mais nobres e os impactos causados pelo transporte e destinação dos resíduos descartados.

Para saber mais, consulte o item Gestão de Resíduos Sólidos e Efluentes deste guia.

### **2. Logística e Segurança nos Canteiros de Obras**

Prever local e verificar o horário mais adequado para entrada e saída de veículos, evitando transtorno nas vias de acesso, como trânsito e ruído.

Prever local para carga e descarga de materiais, colocação de caçambas e estacionamento de veículos, não ocupando vias públicas.

Prever rampas em locais dentro da construção e nas vias de acesso.



Zelar pela segurança na circulação dos pedestres e funcionários, com placas, sinalizações de pontos de venda e depósito de materiais.

Prever mecanismos de contenção, na probabilidade de erosões ou desmoronamento de terra.

Avaliar a viabilidade de adotar no canteiro sistemas de reuso de água e geração de energia, objetivando a um consumo mínimo desses recursos.

Analisar o sítio quanto ao posicionamento das redes públicas, a fim de evitar perfurações de redes.

Monitorar as entregas de materiais e os procedimentos de estocagem com a finalidade de evitar derramamentos ou vazamentos.

Adotar práticas adequadas de manutenção e limpeza das ferramentas, equipamentos e veículos utilizados nos canteiros, adotando sistema de contenção de efluentes.

Implantar mecanismo de lavagem de rodas, evitando sujar os logradouros públicos, e colocação de tapumes.

Instalar contenções e ter cuidados especiais na estocagem de produtos inflamáveis ou que gerem resíduos perigosos.

Monitorar e adotar medidas de proteção nas práticas passíveis de geração de faíscas.

Monitorar e adotar medidas de proteção nas práticas passíveis de lançamento de fragmentos ou material particulado excessivo.

Reduzir incômodos gerados pelo canteiro, como poeira, ruído, mau cheiro e transtorno nas vias de acesso.

### **3. Gestão de Resíduos Sólidos e Efluentes**

Avaliar a viabilidade de tratamento prévio dos efluentes líquidos, não lançando à rede pluvial os resíduos da lavagem do canteiro que contenham material sólido ou contaminantes. Prover instalações de tratamento de efluentes dimensionadas corretamente e adotar rotinas de monitoramento da eficiência desse sistema.

Evitar derramamento ou vazamento de materiais e resíduos, escolhendo transportadoras adequadas e licenciadas para o tipo de material a ser transportado.

Classificar os resíduos da obra de acordo com o tipo e o volume gerado.

Verificar a possibilidade de redução na geração de resíduos, utilizando produtos que tenham menos embalagens ou evitando perda ou desperdício de produtos.

Definir, elaborar e executar o Plano de Gerenciamento de Resíduos. Observar leis e normas de classificação de acordo com a fase em que a obra se encontra e definir alternativas de destinação de resíduos com base nas melhores alternativas econômicas e ambientais (muitos resíduos podem ser reutilizados dentro da própria obra ou comercializados).

Definir a logística de triagem, acondicionamento e transporte interno de acordo com a destinação.



Levantar as empresas qualificadas para transporte e destinação final dos resíduos. Contratar empresas qualificadas exigindo licenças ambientais dos transportadores e dos locais de destino. Monitorar documentos, licenças e autorizações necessárias, elaborando fichas de controle de movimentação de resíduos.

Verificar se a prefeitura da cidade onde o empreendimento está localizado possui sistema de recolhimento de entulhos ou solicitar informações sobre o melhor procedimento com relação ao manuseio e destino desses tipos de resíduos na região.

Na dificuldade de encontrar destinação para certo tipo de resíduo, verificar com o fabricante a possibilidade de receber de volta o material, como é o caso dos sacos de cimento ou de cal vazios.

Treinar e capacitar a alta direção e os funcionários da obra com relação aos procedimentos adequados ao manuseio dos resíduos e dividir funções para cada etapa.

Desenvolver metodologia de homologação de fornecedores e parceiros, certificando-se do cumprimento das exigências legais e boas práticas ambientais, em razão da sua co-responsabilidade por crimes ambientais.

#### **4. Comunicação com a Comunidade do Entorno**

É essencial ouvir e informar a comunidade do entorno, mantendo canais claros de comunicação.

Informar sobre a realização de vistoria dos imóveis do entorno, avaliando seus estados, garantindo reparos a possíveis danos.

Antes do início da obra, comunicar sobre o que ocorrerá no local, os horários de funcionamento do canteiro, períodos e locais de entrada e saída de caminhões.

Comunicar a política socioambiental da empresa à comunidade e aos possíveis interessados. A comunicação pode ser feita por meio de placas, sites, panfletos, cartas, tapumes e outros meios.

#### **5. Relacionamento com Funcionários**

O relacionamento com funcionários é extremamente importante, destacando-se aqui a premissa da preocupação social tanto dos funcionários da obra quanto de seus fornecedores.

Os funcionários devem ser capacitados para atuar de acordo com a concepção do empreendimento.

Essa capacitação pode ser feita de forma criativa. Já existem casos de obras que capacitam seus funcionários com aulas de alfabetização, oficina e ateliê de arte, onde eles trabalham os excedentes do próprio canteiro enquanto debatem temas como saúde, meio ambiente e cidadania.

Veja que outras medidas devem ser tomadas no relacionamento com funcionários:



- Avaliar a disponibilidade de trabalhadores locais.
- Prover treinamento adequado e freqüente.
- Atender integralmente à legislação trabalhista.
- Elaborar o PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da obra, deixando-o sempre disponível no canteiro.
- Elaborar o PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional da obra, deixando-o sempre disponível no canteiro.
- Constituir CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, instituindo pelo menos um funcionário responsável por seu atendimento, que deve estar sempre presente no canteiro.
- Utilizar os EPI's - Equipamentos de Proteção Individual e criar ações de incentivo para sua utilização.
- Manter alojamento limpo, com instalação sanitária, vestiário, cozinha e refeitório adequados ao número de funcionários.
- Elaborar Plano de Emergência da Obra com telefones úteis e instruções de atendimento às emergências, bem como realizar simulações de atendimento.
- Atender às normas de higiene, saúde e segurança do trabalhador.
- Disseminar a política socioambiental da empresa, por meio de ações de educação ambiental e capacitação de funcionários, identificando meios de comunicação interna.

## 6. Relacionamento com Fornecedores e Parceiros

Criar mecanismos de homologação de fornecedores e parceiros, verificando o atendimento à legislação e as boas práticas socioambientais, com a finalidade de minimizar riscos, além dos incômodos à vizinhança e especialmente em razão da co-responsabilidade por crimes ambientais. Essa atitude favorece o surgimento de multiplicadores e traz segurança a esses relacionamentos.

Adotar procedimentos para seleção e avaliação de fornecedores que considerem, além das características específicas de seus produtos e serviços, os seguintes aspectos: adequação dos meios de transporte e descarga utilizados, procedência, distâncias de transporte fábrica/canteiro.

Certificar-se da procedência dos materiais, dando preferência àqueles que apresentem selos ou que possam garantir a qualidade da produção e do uso.

É importante que seja priorizada a contratação de serviços locais, diminuindo, assim, as distâncias de transporte e estimulando o progresso da comunidade do entorno.





## V. RECOMENDAÇÕES PARA A OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EMPREENDIMENTO



Na fase de concepção do empreendimento, já devem ter sido previstas ações, referentes à ocupação, relacionadas com a forma como o próprio edifício pode reagir aos usuários. Essas ações contemplam redução no consumo de água e energia, bem como saúde e conforto dos ocupantes, além da previsão de espaços para realização de coleta seletiva, conforme os itens descritos anteriormente.

Para que essas ações e princípios possam ser levadas ao conhecimento do consumidor final, objetivando o desempenho ambiental a que se propõem, o empreendedor deve elaborar um manual de uso e operação do imóvel, também conhecido como Manual do Proprietário.

A administração do edifício também deve ser compatível, tendo gestão voltada à responsabilidade socioambiental. Esta deve ter o pleno conhecimento e domínio das diretrizes de concepção e construção do empreendimento para dar continuidade às boas práticas adotadas. Inclusive das possibilidades de adaptação a futuras tecnologias, consideradas em projeto.

No entanto, nem sempre isso acontece. A gestão do empreendimento comercial é, geralmente, mais especializada, ao contrário da residencial, que depende do síndico e de administradoras com pouca experiência. Às vezes, investe-se uma fortuna com sistemas que vão economizar o preço do condomínio, mas o síndico não fica convencido daquilo e, quando vai pagar a conta da manutenção de uma estação de tratamento de esgoto, por exemplo, acha que o preço onerou o condomínio e manda suspender a manutenção.

É pensando nisso que algumas empresas já oferecem serviços especializados de operação e manutenção predial com enfoque em sustentabilidade e, o que antes era um problema, passou a representar um bom filão de negócio.

A avaliação da operação e manutenção do empreendimento pode se traduzir em índices de desempenho do edifício. Recomenda-se a realização, na fase de concepção, de simulações de desempenho ambientais dos projetos, assim como a previsão de metodologias e equipamentos para acompanhamento e monitoração desse desempenho.

Assim, o empreendedor cumpre seu papel, fomentando a efetiva sustentabilidade do uso e da ocupação do empreendimento, que chega até o consumidor final.





## VI. "GREEN BUILDINGS" - O CAMINHO PARA A CERTIFICAÇÃO



Do ponto de vista mercadológico, a sustentabilidade já saiu do patamar de discurso ecológico para se tornar um diferencial competitivo. E, a partir do momento em que as empresas adotam uma política de boas práticas socioambientais, é natural que se busque um atestado, de acordo com parâmetros regulamentares, para mostrar ao usuário e ao investidor que um empreendimento é melhor que outro neste conceito, ou seja, a certificação “*Green Building*”.

Recente no Brasil, a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é a mais comum. É obtida por edifícios cuja construção e operação tenham impacto ambiental de acordo com rigorosas recomendações elaboradas nos Estados Unidos pelo USGBC (United States Green Building Council). Esta proposta norte-americana apresenta grupos de requisitos relacionados com aspectos da sustentabilidade e cada subitem equivale a uma determinada pontuação. Os requisitos mais importantes são os de economia de água e, sobretudo, de energia. Há exigência de melhoramentos no local do canteiro, instalação do empreendimento em uma região urbanizada, adensada e com boa infra-estrutura de transporte público. O somatório dos pontos obtidos pela edificação define se a mesma recebe ou não a certificação, que pode ser prata, ouro ou platina, conforme a pontuação obtida.

Os primeiros projetos tendem a ser mais caros pelo desconhecimento das empresas, que não estão habituadas às características de “*Green Building*”. Nos países desenvolvidos, o custo do projeto ecológico já tem se igualado ao dos projetos tradicionais, fazendo com que o número de empreendimentos projetados conforme pontuação dos “*Green Building*” aumentasse consideravelmente.

Pesquisas vêm provando que, mesmo com um custo inicial maior para atender aos requisitos, a certificação “*Green Building*” dá a possibilidade de lucro maior na venda. Alguns consumidores estão dispostos a pagar um pouco mais por empreendimentos que tenham critérios ambientais e, principalmente, economia de recursos de uso diário.

Enfim, vale ressaltar que a mesma sustentabilidade, que um dia foi bandeira de ONG's e ativistas ecológicos, está se tornando fator de competitividade no mundo globalizado dos negócios. Além disso, é urgente que tomemos consciência dos impactos sociais e ambientais gerados por nossas ações, para assegurar que padrões aceitáveis de vida possam ser atingidos não só conservando, mas também regenerando as fontes naturais. Do contrário, incorremos no risco de assumirmos uma condição insustentável de sobrevivência.



**ABEMA** - Associação Brasileira de Entidades Estaduais de Meio Ambiente  
site: [www.abema.org.br](http://www.abema.org.br)

**AGMA** - Agência Goiana de Meio Ambiente  
fone: (62) 3265-1300  
site: [www.agenciaambiental.go.gov.br](http://www.agenciaambiental.go.gov.br)

**AMMA** - Agência Municipal do Meio Ambiente  
fone: (62) 3524-1422  
site: [www.goiania.go.gov.br/semma](http://www.goiania.go.gov.br/semma)

**ANA** - Agência Nacional de Águas  
fone: (61) 2109-5400  
site: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)

**ANAMMA** - Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente  
fone: (62) 3524-1412/1413  
site: [www.anamma.com.br](http://www.anamma.com.br)

**ANTAC** - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído  
fone: (51) 3316-4084  
site: [www.antac.org.br](http://www.antac.org.br)

**CIRRA** - Centro Internacional de Referência em Reuso de Água  
fone: (11) 3039-3273  
site: [www.usp.br/cirra](http://www.usp.br/cirra)

**CREA-GO** - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Goiás  
fone: (62) 3221-6200  
site: [www.crea-go.org.br](http://www.crea-go.org.br)

**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
fone: (61) 3317-1433  
site: [www.mma.gov.br/conama](http://www.mma.gov.br/conama)

**IBAMA-GO** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Superintendência de Goiânia  
fone: (62) 3901-1901  
site: [www.ibama.gov.br/go](http://www.ibama.gov.br/go)

**MMA** - Ministério do Meio Ambiente  
site: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

**SANEAGO** - Saneamento de Goiás S/A  
fone: (62) 3243-3300  
site: [www.saneago.com.br](http://www.saneago.com.br)

**SEDEM** - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico  
fone: (62) 3524-2260  
site: [www.goiania.go.gov.br/sedem](http://www.goiania.go.gov.br/sedem)

**SEMARH** - Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás  
fone: (62) 3201-5188  
site: [www.semarh.goias.gov.br](http://www.semarh.goias.gov.br)

**SEPLAM** - Secretaria Municipal de Planejamento  
fone: (62) 3524-6300  
site: [www.goiania.go.gov.br/html/seplam](http://www.goiania.go.gov.br/html/seplam)

**SINDUSCON-GO** - Sindicato da Indústria da Construção no Estado de Goiás  
fone: (62) 3095-5155  
site: [www.sinduscongoias.com.br](http://www.sinduscongoias.com.br)



1. CARDAMONE, Félix, Guia de Boas Práticas na Construção Civil - Banco Real.
2. CARVALHO, Kelly, Como sustentar esse orçamento?, Construção Mercado 75, outubro 2007, site: [www.construcaomercado.com.br](http://www.construcaomercado.com.br).
3. CONSELHO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL - CBCS, Impactos da Construção, site: [www.cbcs.org.br](http://www.cbcs.org.br).
4. GOLDSCHMIDT, Andréa, Stakeholders – Como interagir com tantos públicos diferentes, site: [www.rits.org.br](http://www.rits.org.br)
5. GUERREIRO, Carmen, Revista Idéia Socioambiental, São Paulo, site: [www.ideiasocioambiental.com.br](http://www.ideiasocioambiental.com.br)
6. JOHN, Vanderley Moacyr, Reciclagem de Resíduos na Construção Civil: Contribuição à Metodologia e Desenvolvimento, Universidade de São Paulo, 2000.
7. MAGALHÃES, Patrícia, Sustentabilidade e Green Buildings, Fórum Nacional do Mercado Imobiliário, 2007.
8. NOVAES, Washington, Texto: Limites da Sustentabilidade.
9. PINTO, Tarcílio de Paula, Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 1999.
10. PLANETA ORGÂNICO, Energias Renováveis - A Alternativa Ecológica, site: [www.planetaorganico.com.br/energiasrenov.htm](http://www.planetaorganico.com.br/energiasrenov.htm)
11. PORTAL DA SUSTENTABILIDADE, Sustentabilidade - Conceitos, site: [www.sustentabilidade.org.br](http://www.sustentabilidade.org.br).
12. SALGADO, Mônica Santos, Sustentabilidade nas Edificações e Certificações “Verdes”, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.
13. TRIGUEIRO, André Capra in, Meio Ambiente no Século XXI, 2005.



**1. Check-list para o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS)****Obras Inferiores a 500m<sup>2</sup> (exceto para obras com subsolo)**

- Preenchimento do Requerimento;
- Cadastro de Atividade Econômica - CAE (expedido pela SEDEM) ou protocolo;
- Documentos do Requerente (CPF e RG);
- Procuração para movimentar o processo em nome do interessado com firma reconhecida em cartório (quando o requerente não for o seu representante legal);
- CNPJ da Empresa Executora;
- Contrato Social da Empresa Executora;
- IPTU quitado (última parcela ou parcela única da Empresa);
- Alvará de Localização e Funcionamento da Empresa Executora;
- Informações sobre o uso do solo, expedido pela SEPLAM;
- Projeto de Drenagem Superficial, Arquitetônico e Hidro-sanitário com ART;
- Projeto e Memorial de cálculo dos poços de infiltração e/ou caixa de retenção (quando for o caso);
- Licença Ambiental ou protocolo do processo de poço artesiano (quando tiver captação própria);
- Plano de Controle Ambiental – PCA contemplando o Memorial de Caracterização do Empreendimento – MCE (segundo o termo de referência da AMMA) com ART;
- Comprovante de pagamento da taxa (DUAM);
- Publicação do pedido de licença, conforme Resolução 006/86 - CONAMA.

**Observações**

*1) Poderão ser exigidos outros documentos à critério do técnico, conforme características do empreendimento.*

*2) Incluir no Plano de Controle Ambiental - PCA o projeto de Recuperação Ambiental da área afetada pela obra e plano de abandono, quando for o caso.*



## 2. Check-list para o Licenciamento Ambiental Simplificado (LAS) Edificações Grande Porte

### 1ª Etapa – Licença Prévia (LP):

- Preenchimento do Requerimento;
- Cadastro de Atividade Econômica - CAE (expedido pela SEDEM) ou protocolo;
- Documentos do Requerente (CPF e RG);
- Procuração para movimentar o processo em nome do interessado (quando o requerente não for o seu representante legal);
- CNPJ/MF da empresa;
- Contrato Social, com última alteração (quando for o caso);
- IPTU quitado (última parcela ou parcela única da Empresa);
- Alvará de Localização e Funcionamento da Empresa, emitida pela SEDEM;
- Contrato de Locação ou Registro (escritura) do Imóvel;
- Uso do Solo Favorável, expedido pela SEPLAM;
- Projeto Conceitual de Drenagem Superficial, Arquitetônico e Hidro-sanitário;
- Comprovante de pagamento da taxa (DUAM);
- Publicação do pedido de licença, conforme Resolução 006/86 - CONAMA.

### 2ª Etapa – Licença de Instalação (LI):

- Preenchimento do Requerimento;
- Autorização da SANEAGO para Lançamento de Efluentes na Rede Pública;
- Planta baixa e de drenagem pluvial com as ART'S;
- Memorial de Caracterização da Obra;
- Licenciamento Ambiental ou Protocolo do Processo do Poço Tubular Raso / Profundo emitido pela AMMA (se possuir captação própria);
- Atestado de Viabilidade Técnico Operacional – AVTO emitido pela SANEAGO;
- Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV (conforme Termo de Referência da AMMA);
- Laudo de Sondagem, devidamente assinado por profissional habilitado e com sua respectiva ART;
- Projeto e memorial de cálculo dos poços de infiltração e/ou caixa de retenção (quando for o caso);
- Plano de Controle Ambiental – PCA (segundo o Termo de Referência da AMMA) – ver obs. 3 no final da página;
- Projeto de Recomposição Florística (quando for o caso);
- Comprovante de pagamento da taxa (DUAM);
- Publicação do pedido de licença, conforme Resolução 006/86 - CONAMA.

#### Observações

1) Poderão ser exigidos outros documentos a critério do técnico, conforme características do empreendimento.

2) Deverão ser apresentadas as ART'S de todos os projetos, plantas e estudos constantes no processo.

3) Incluir no Plano de Controle Ambiental - PCA o projeto de Recuperação Ambiental da área afetada pela obra. Poderá ser exigido um Plano de Gestão Ambiental – PGA caso haja área de abastecimento de combustível no local.



### 3. Check-list para o Licenciamento e Regularização - Parcelamento / Loteamento

#### 1ª Etapa – Licença Prévia (LP):

- Preenchimento do Requerimento;
- Documentos do Requerente (CPF e RG);
- Procuração para movimentar o processo em nome do interessado (quando o requerente não for o seu representante legal);
- Planta e memoriais descritos;
- Planta Aerofotogramétrica de 1975 e Carta de Risco de 1991, com cobertura vegetal da área a ser parcelada, conforme previsão do Art. 86, VI da lei complementar nº. 031 de 29/12/1994;
- Laudo de Vegetação, assinado por um profissional habilitado com ART;
- Laudo Geológico, assinado por um profissional habilitado com ART;
- Atestado de Viabilidade Técnica Operacional de abastecimento de água e coleta de esgoto (AVTO), expedido pela SANEAGO;
- Viabilidade Técnica de Implantação de rede de distribuição de energia elétrica com ART;
- Projeto de Recomposição Florística, das áreas consideradas Zona de Proteção Ambiental - I (ZPA-I) com ART;
- Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD, nos casos em que houver área(s) degradada(s) na gleba a ser parcelada, conforme determinação da AMMA, com ART;
- Georeferenciamento da Gleba com levantamento topográfico;
- Comprovante de pagamento da taxa (DUAM).

#### 2ª Etapa – Licença de Instalação (LI):

- Preenchimento do Requerimento;
- Licença Ambiental Municipal Prévia;
- Estudos Ambientais definidos por técnicos da AMMA;
- Parecer de aprovação do projeto urbanístico pela SEPLAM;
- Projeto de Arborização do empreendimento, para análise e aprovação, contemplando a indicação das espécies para cada logradouro público, com planta urbanística contendo os locais de plantio, largura da rua e calçada, bem como a locação do posteamento, discriminado, ainda, o tipo de fiação aérea de distribuição de energia;
- Comprovante de pagamento da taxa (DUAM);
- Publicação do pedido de licença, conforme Resolução 006/86 - CONAMA.

#### Observações

*1) Poderão ser exigidos outros documentos à critério do técnico, conforme características do empreendimento.*

*2) Deverão ser apresentadas as ART'S de todos os projetos, plantas e estudos constantes no processo.*

*3) Incluir no Plano de Controle Ambiental - PCA o projeto de Recuperação Ambiental da área afetada pela obra. Poderá ser exigido um Plano de Gestão Ambiental – PGA caso haja área de abastecimento de combustível no local.*





Realização:

Apoio:

