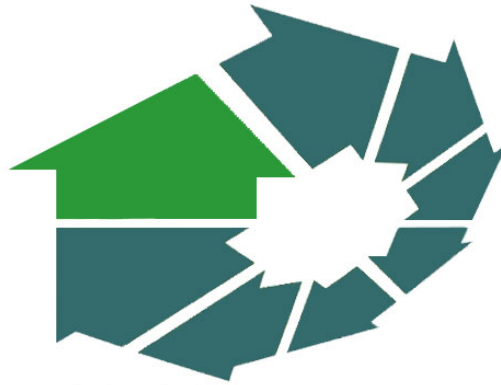


Nove Passos para a Obra Sustentável



idhea

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA HABITAÇÃO ECOLÓGICA

**IDHEA – Instituto para o
Desenvolvimento da Edificação
Ecológica**

**www.idhea.com.br
idhea@idhea.com.br**

Introdução

O conceito de Construção Sustentável baseia-se no desenvolvimento de um modelo que permita à construção civil enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais de nossa época, sem renunciar à moderna tecnologia e à criação de edificações que atendam as necessidades de seus usuários.

O que é Construção Sustentável?

Construção Sustentável é um sistema construtivo que promove alterações conscientes no entorno, de forma a atender as necessidades de edificação e uso do homem moderno, preservando o meio ambiente e os recursos naturais, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras.

Características básicas dos Edifícios Sustentáveis

- Gestão sustentável da implantação da obra
- Consumir mínima quantidade de energia e água na implantação da obra e ao longo de sua vida útil
- Uso de matérias-primas ecoeficientes
- Gerar mínimo de resíduos e contaminação ao longo de sua vida útil
- Utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural
- Não provocar ou reduzir impactos no entorno –paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar
- Adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários
- Criar um ambiente interior saudável (free VOCs/COVs)
- Proporcionar saúde e bem-estar aos usuários.

Construção civil e economia sustentável

A construção civil é o segmento que mais consome matérias-primas e recursos naturais no planeta e é o terceiro maior responsável pela emissão de gases do efeito estufa à atmosfera, compreendidos aí toda a cadeia que une fabricantes de materiais e usuários finais (construtoras, empreiteiras etc.).

A Construção Sustentável tem, portanto, papel fundamental no desenvolvimento e incentivo de toda uma cadeia produtiva que possa alterar seus processos para um foco mais 'eco', de forma a reverter o quadro de degradação ambiental e poluição, bem como para preservar os recursos naturais para futuros usos e as gerações vindouras.

Existe um padrão único para uma Construção Sustentável?

Não. Pode haver inúmeros tipos de obras sustentáveis. Uma obra sustentável tanto pode ser construída com ecoprodutos 100% industrializados, como também poderá ser parcial ou completamente edificada com materiais naturais, com uso de técnicas de autoconstrução.

O que permitirá que uma obra seja considerada sustentável é o planejamento de todas as intervenções, de forma a definir projeto arquitetônico, técnicas construtivas, materiais e tecnologias mais adequadas do ponto de vista ambiental.

Esta avaliação definirá também o nível de sustentabilidade da obra, ou seja, seus limites em relação ao meio ambiente.

Como identificar e classificar obras sustentáveis?

É importante não apenas construir sustentavelmente, mas também comprovar que a obra segue tais pressupostos. Trata-se de uma garantia para o cliente, para o mercado e uma maneira de se propagar com credibilidade e critérios o conceito de Construção Sustentável.

Já existem sistemas de classificação de construções sustentáveis em todo o mundo –mas ainda nenhum genuinamente brasileiro. Tais sistemas certificam apenas obras comerciais, mas não residenciais, que perfazem a maior parte das edificações construídas no Brasil e no mundo.

Como garantir que minha obra é sustentável?

- No caso de obras comerciais, pode-se recomendar a certificação da obra junto a algum organismo certificador reconhecido pelo mercado nacional e internacional e acreditado junto às grandes entidades normalizadoras.
- Para obras sustentáveis que não serão certificadas ou para edificações residenciais unifamiliares, recomendam-se os seguintes passos:

Exigir do consultor ou responsável pela obra dados e laudos técnicos sobre todos os materiais e técnicas aplicadas, atestando benefícios ambientais;

Exigir dos responsáveis detalhes sobre o método construtivo empregado e seus benefícios ambientais, bem como justificativas técnicas desde o início do planejamento, com informações sobre todas as ações adotadas para se chegar à sustentabilidade da edificação;

Exigir dos fabricantes e fornecedores de materiais diversos documentos comprovando o desempenho sustentável dos produtos e tecnologias fornecidos;

Manter contato com entidades com know-how efetivo em ecoprodutos, tecnologias e soluções sustentáveis.

Análise de Ciclo de Vida - ACV

A ferramenta básica para a identificação do estado e das necessidades gerais de uma obra que se pretende sustentável é a Análise de Ciclo de Vida. O estudo da Análise de Ciclo de Vida (ACV) tem sido aceito por toda a comunidade internacional como a única base legítima sobre a qual comparar materiais, tecnologias, componentes e serviços utilizados ou prestados.

As Normas ISO 14000 –que propõem um padrão global de certificação e identificação de produtos e serviços no segmento ambiental- já incorporam a ACV, sendo as mais difundidas: **ISO 14040** de 1998 – Gestão Ambiental, ACV, Princípios e Estruturas; **ISO 14041**, de 1998 – Gestão Ambiental, ACV, Definição de Objetivos, Alcance e Análise de Inventários; **ISO 14042**, de 2000, Análise do Impacto de Ciclo de Vida e **ISO 14043**, de 2000, Interpretação do Ciclo de Vida.

Análise de Ciclo de Vida na Edificação (ACVE)

A ACV em edificações considera:

- A relação entre a edificação e o entorno: pré-requisitos para definição do local de implantação da obra; abastecimento (água e energia); destinação de resíduos (gerados pelos processos construtivos e pelas atividades de seus usuários); poluentes gerados.
- A relação entre a edificação e ela mesma: planejamento, projeto e design, execução, processos construtivos, materiais utilizados na construção.
- A relação entre a edificação e o homem: satisfação das necessidades básicas de ergonomia, especificidades, uso, desenvolvimento de suas atividades e emissão de agentes patógenos ao ser humano.

Nove Passos para a Obra Sustentável

A base conceitual do IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica para atingir seus objetivos com relação à excelência em construção sustentável, encontra-se resumida nas diretrizes dos “Nove Passos para a Obra Sustentável”. Trata-se de um resumo das etapas a serem percorridas até que a obra adquira o status de sustentável. Quanto mais itens forem implementados, maiores serão os benefícios com relação a meio ambiente, economia e qualidade de vida.

Os nove passos para a construção sustentável podem ser relacionados da seguinte maneira:

1. Planejamento Sustentável da obra
2. Aproveitamento passivo dos recursos naturais
3. Eficiência energética
4. Gestão e economia da água
5. Gestão dos resíduos na edificação
6. Qualidade do ar e do ambiente interior
7. Conforto termo-acústico
8. Uso racional de materiais
9. Uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis

Cada passo será abordado individualmente, com os respectivos pontos de apreciação.

1. Planejamento Sustentável

É a mais importante etapa da obra amiga do meio ambiente. A partir do Planejamento Sustentável serão decididas todas as intervenções que poderão integrar a obra ao meio ambiente ou resultar em danos em curto, médio e longo prazos. Abrange:

Início

- Tomada de decisão pelo cliente
- Escolha e contratação de profissionais e montagem de equipe multidisciplinar (ou focada numa visão multidisciplinar)
- Conscientização dos envolvidos do tipo de obra
- Preparar elementos para a Análise de Ciclo de Vida da obra



Análise de Ciclo de Vida* de implantação da edificação

- Estudo do local de implantação da obra
- Levantamento sobre geografia/ecossistema onde a obra estará inserida
- Dados sobre ecologia, botânica, fauna, flora locais
- Estudo sobre história local, tipologias, zona de implantação, arquitetura, disponibilidade, caracterização e materiais de uso regional/local utilizados nas obras circunvizinhas
- Usos da edificação; estimativa de usuários fixos e eventuais
- Consumo energético estimado para funcionamento da edificação, manutenção, outros
- Consumo de água estimado para moradores/usuários;
- Cálculo de geração de efluentes pelos usuários com base nas Normas existentes;
- Estimativa de necessidade de água no canteiro de obras
- Estimativa do consumo de para funcionamento da edificação
- Estudo de uso das possíveis fontes locais de água (águas pluviais, efluentes, lençol freático, outras), seu aproveitamento ou recuperação

Elementos para Projeto Arquitetônico

- Clima e fatores bioclimáticos
- Luz natural, orientação
- Calor, ventilação, umidade
- Índice pluviométrico
- Topografia, geografia e solo
 - -uso das superfícies, movimentação, estudos de solo e sondagem
 - -edificabilidade
 - -acessibilidade
- Estudo das formas
 - -Integração da edificação com a paisagem e com o meio ambiente
 - -Uso da forma como facilitadora do aproveitamento dos recursos passivos
 - -Influência das formas na saúde e bem-estar do indivíduo
- Definição do uso de materiais

- Definição das tecnologias e técnicas empregadas

Projetos

- Ante-projeto Arquitetônico
- Memorial Descritivo
- Projeto Executivo de Arquitetura
- Projeto de Fundação e Estrutural
- Projeto de Instalações (Hidráulica/Elétrica/Telefonia/Luminotécnica)
- Documentação da Obra em concordância com:
 - -legislação municipal
 - -legislação ambiental
 - -concessionárias (água/eletricidade/telefonia)
 - -regulamento interno (condomínio)

Projetos Complementares

- Hidráulica/hidro-sanitário (tratamento de águas servidas com reuso e aproveitamento de águas pluviais); Elétrica (uso de fontes renováveis e sistemas de conservação de energia)

Paisagismo Sustentável

- Aproveitamento da vegetação existente; reposição (em dobro) das plantas eliminadas para implantação da edificação
- Cultivo e uso de plantas oriundas dos ecossistemas nativos
- Projeto paisagístico que contemple o interior e o exterior da edificação
- Uso de plantas que absorvam toxinas ambientais no interior e exterior da edificação
- Uso de plantas e ervas medicinais e condimentares
- Uso de plantas com função cromoterápica
- Cultivo de horta orgânica
- Uso de vegetação para controle termo-acústico e climatização da edificação

Eco-urbanismo (urbanismo sustentável)

- Planejamento das áreas de implantação
- Acessibilidade, facilidade para transporte (principalmente coletivos), integração à paisagem, sistemas de comunicação
- Vias de acesso a veículos sem impacto ou com pouco impacto sobre o meio ambiente (ciclovias e bicicletas)
- Áreas de lazer

Gestão da obra

- Plano para gestão dos recursos humanos e materiais
- Gestão dos resíduos -atendimento às normas e resoluções específicas (Conama 307; leis municipais), minimização na geração de resíduos, contratação de empresa especializada para gestão ou criação de sistema de gestão dos resíduos da obra; criação de um plano de manejo de resíduos específico junto aos fornecedores (retirada e devolução de embalagens e aparas); envio de resíduos inevitáveis para aterros legalizados;
- Criação de programa de segurança do trabalho e saúde
- Gestão da mão-de-obra; treinamentos; programas de caráter sócio-ambiental envolvendo funcionários e respectivos familiares
- Programação de compras

Planejamento dos recursos financeiros

- Orçamentos: custo da obra
- Cronograma físico
- Cronograma financeiro

2. Aproveitamento passivo dos recursos naturais

Objetivos: Aproveitar os recursos naturais passivos -como sol, vento, vegetação, umidade-, para iluminar a edificação, reduzir o consumo de energia e gerar conforto termo-acústico, visual e climatização naturais.

Itens avaliados

Iluminação Natural

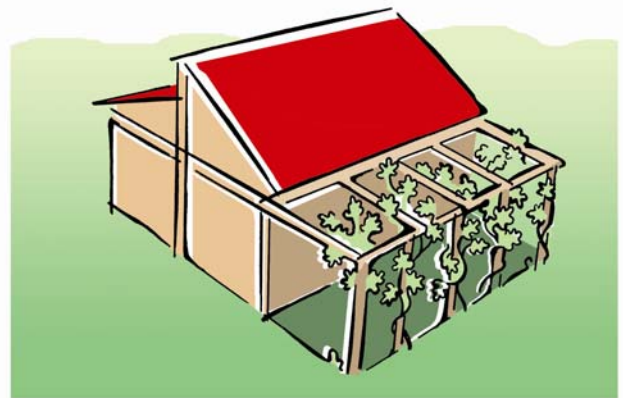
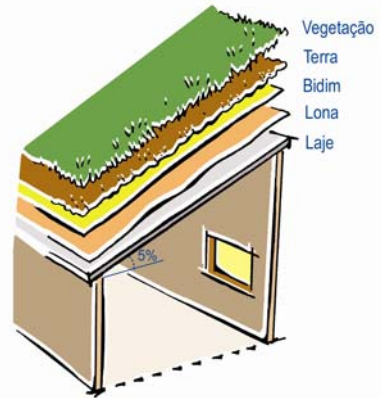
- Orientação solar para implantação
- Clima regional
- Uso das cores no interior e exterior
- Controle de iluminação
- Conhecer a temperatura diurna/noturna

Ventilação

- Direção das correntes, velocidade média e massas de ar incidentes no projeto
- Posição e dimensionamento de aberturas
- Ventilação Cruzada
- Circulação de ar

Vegetação

- Análise da cobertura vegetal antes da execução da obra
- Drenagem do solo
- Constituição de microclima ao redor da construção
- Controle da carga térmica da edificação
- Projeto Paisagístico



3. Eficiência energética

Objetivos: conservação e economia de energia; geração da energia consumida por fontes renováveis; controle de emissões eletromagnéticas; controle do calor gerado no ambiente construído e no entorno; realização de estudos de consumo energético de forma a projetar a edificação da maneira mais econômica possível



Itens avaliados

Projeto Arquitetônico

- Uso de fatores de iluminação, ventilação e topografia na implantação do projeto
- Utilização de brises ou outros sistemas para controle de luz natural
- Caixilhos com maior área de vidro e com grandes áreas

Projeto de Elétrica

- Estabelecer relação entre necessidades do edifício e energia consumida
- Projetar considerando os níveis de intensidade luminosa necessário a cada ambiente
- Buscar autonomia energética através do uso de fontes de energias renováveis
- Utilizar sistemas e dispositivos que permitam controle e redução do consumo de energia
- Detalhar dados sobre edificação, levantamento da carga prevista, critérios para ligação, aterramento e normas
- Especificar lâmpadas com eficiência de acordo com a atividade desenvolvida em cada local
- Equalização de sistemas e aparelhos elétricos
- Especificar em projeto sistemas evaporativos para controle de temperatura ou aparelhos de ar condicionado certificados sem uso de gases CFC ou HCFC ou sistemas de climatização natural, atendendo as normas da ABNT 6401 e que tenham programa de manutenção preventiva
- Projeto de elétrica com estudo de emissões eletromagnéticas



4. Gestão e economia da água

Objetivos: Reduzir e controlar o consumo de água fornecido pela concessionária ou obtido junto a fontes naturais (poços, poços artesianos, nascentes, outros); não contaminar a água e corpos receptores; aproveitar as fontes disponíveis; tratar águas cinzas e negras e reaproveitá-las na edificação; reduzir necessidade de tratamento de efluentes pelo poder público; aproveitar parte da água pluvial disponível.

Itens avaliados

- Instalação de sistemas de detecção de fugas de água
- Projeto de hidráulica prevendo aproveitamento de águas pluviais
- Projeto sanitário prevendo tratamento e reuso das águas servidas
- Utilização de tubos e conexões isentos de PVC ou Cobre
- Sistemas que permitam redução no consumo de água



5. Gestão dos resíduos na edificação

Objetivos: Criar área para disposição dos resíduos gerados pelos próprios moradores/usuários; reduzir geração de resíduos; reduzir emissão de resíduos orgânicos para processamento pelo Poder Público ou concessionárias; incentivar a reciclagem de resíduos secos ou úmidos.

Itens avaliados

- Determinar local para armazenagem dos resíduos secos (recicláveis)
- Determinar local e sistema para compostagem de resíduos orgânicos
- Destinar local para resíduo incinerável
- Estabelecer vias de acesso aos locais para gestão dos resíduos (carrinhos, outros)
- Estabelecimento de convênios ou parcerias com empresas ou cooperativas de coleta seletiva, estimulando trabalhos de caráter sócio-ambiental

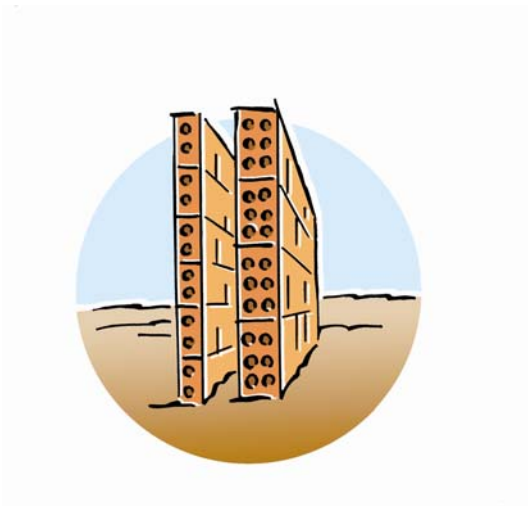
6. Qualidade do ar e do ambiente interior

Objetivos: Criar um ambiente interior saudável aos seres vivos; identificar poluentes internos na edificação (água, ar, temperatura, umidade, materiais); evitar ou controlar sua entrada e atuação nociva sobre a saúde e bem-estar dos indivíduos.



Itens avaliados

- Inventariar todos os materiais, produtos com potencial tóxico ou poluente no interior/exterior da edificação e propor soluções para sua contenção e redução
- Prever em projeto aberturas e ambientes ventilados de forma a permitir troca e renovação de ar e eliminação de poluentes
- Orientação solar e iluminação natural
- Análise dos materiais utilizados na construção e acabamentos
- Compatibilidade dos materiais de construção com os usuários e com os ambientes
- Materiais e produtos para acabamento, pintura e revestimento isentos de COVs (compostos orgânicos voláteis), substâncias derivadas de petróleo, organoclorados, que contribuam para a formação de um ambiente interior saudável
- Mobiliário, tapeçarias, outros
- Uso de dispositivos que promovam troca de ar constante
- Uso de sistemas para controle e purificação do ar interior
- Controle da contaminação eletromagnética
- Adotar medidas preventivas de manutenção de aparelhos de ar condicionado certificados sem uso de gases CFC ou HCFC ou adotar sistemas de climatização natural (preferível)
- Qualidade elétrica do ar (ionização negativa e positiva)
- Prever em projeto áreas verdes internas ou desenvolver projeto paisagístico para os ambientes internos
- Relacionar elementos químicos no interior:
 - Analisar a presença de COVs
 - Analisar presença de substâncias tóxicas presentes em materiais particulados em suspensão (poeiras, outros)
 - Relacionar materiais com potencial de emissão de COVs e propor alternativas
 - Limitar níveis de COVs presentes na edificação pelo controle de materiais e produtos escolhidos
- Estabelecer parâmetros de qualidade do ar que garantam integridade da saúde dos usuários/moradores



7. Conforto termo-acústico

Objetivos: Promover sensação de bem-estar físico e psíquico quanto a temperatura e sonoridade, através de recursos naturais, elementos de projeto, elementos de vedação, paisagismo, climatização e dispositivos eletrônicos e artificiais de baixo impacto ambiental

Itens avaliados

- Análise da implantação do projeto em relação a orientação solar
- Cálculo da massa térmica dos materiais
- Uso de aberturas e sistemas de ventilação para climatização natural
- Utilização de vegetação e água para

formação de microclima

- Uso de cobertura com vegetação (telhado verde ou pergolados)
- Especificação de materiais e sistemas construtivos beneficiando o conforto termo-acústico
- Avaliação de materiais para cobertura que contribuam para melhor distribuição da carga térmica da edificação
- Análise da altura do pé direito da construção
- Análise de materiais naturais ou sintéticos especificados para conforto termo-acústico
- Avaliação de sistemas e elementos utilizados para climatização artificial
- Uso de sistemas ativo e passivo para conforto acústico
- Especificação de materiais para vedação com baixos coeficientes de transmissão térmica e sonora

8. Uso Racional de Materiais

Objetivos: Racionalizar o uso de materiais de construção tradicionais e prevenir o uso de produtos cuja fabricação e uso acarretam problemas ao meio ambiente ou que são suspeitos de afetar a saúde humana

Itens avaliados

- Uso de materiais de construção compatíveis com as características ambientais de sua área de implantação
- Uso de materiais com vida útil prolongada, resistentes a fatores climáticos em sua área de implantação
- Uso de materiais com menor consumo energético para sua produção, uso e manutenção
- Uso de materiais que contribuam para economia energética e conforto termo-acústico na edificação
- Uso de materiais que resultem ou incorporem em qualquer etapa de seu ciclo de vida (tais como extração, produção, beneficiamento, manipulação, descarte) substâncias tóxicas ou que possam causar danos à saúde humana e meio ambiente
- Uso de materiais normatizados
- Uso de materiais recicláveis ou cujo entulho/resíduo possa ser reaproveitado
- Detalhamento e descrição dos materiais utilizados na obra, com nomenclatura de uso (evitar marcas e nome comercial)
- Justificativa para uso dos materiais a serem aplicados

9. Uso de Produtos e Tecnologias ambientalmente amigáveis

Objetivos: Prever na obra uso máximo de produtos e tecnologias amigas do meio ambiente que atendam os seguintes pontos:

- Ecologia – aplicação de materiais cuja produção e uso causem menor impacto sobre o meio ambiente e saúde humana, com preservação dos recursos naturais para as gerações futuras;
- Saúde e bem-estar – uso de materiais saudáveis, que não permitam a instalação e proliferação de fungos, bactérias e microrganismos, e contribuam para o conforto termo-acústico da edificação e para a sensação de bem-estar do morador/usuário.
- Economia – redução de despesas, racionalização nos processos construtivos, menor desperdício e perdas em obras; contribuir para o desenvolvimento sustentável da indústria da construção civil; inserção da população desfavorecida no mercado de trabalho e consumo: escopo sócio-ambiental

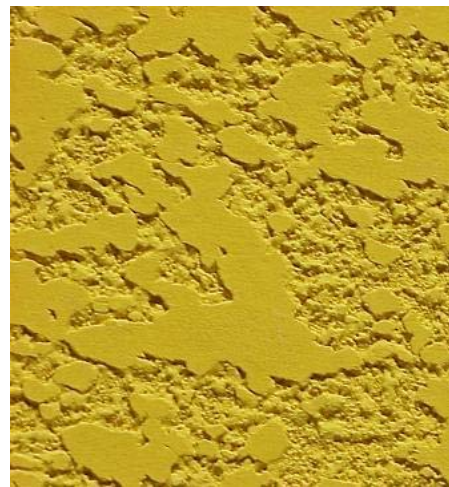


Itens avaliados

- Adoção de critérios para identificação e avaliação de materiais e tecnologias sustentáveis
- Desempenho sustentável dos materiais escolhidos de acordo com:
 - tipo, origem e processo de obtenção de matéria-prima (natural, reciclada, reciclável, duradoura);
 - transformação e processamento;
 - balanço energético (kW/kg/h);
 - água e efluentes (m³);
 - geração e/ou emissão de poluentes;
 - níveis de emissão de compostos orgânicos voláteis
 - níveis de emissão de gases responsáveis pelo Efeito Estufa
 - níveis de emissão de gases tóxicos em caso de queima
 - níveis de emissão de ruído
 - se contém CFCs, HCFCs, outros
 - se emite gases tóxicos ou perigosos
 - se libera substâncias tóxicas ou contaminantes na água.
 - medidas adotadas para redução ou eliminação de poluentes no processo produtivo, uso e descarte
 - resíduos tóxicos ou perigosos gerados na produção
 - se pode gerar dioxina
 - se contém elementos organoclorados, fenóis, outros
 - se gera aparas ou resíduos

-transporte;
-embalagens

- Biocompatibilidade e integração dos materiais escolhidos com o local: ecossistema, geografia, história, tipologia da obra
- Qualidade do produto e fornecedor;
- Atendimento às normas de qualidade no mercado nacional e internacional (ABNT, DIN, ASTM, outras);
- Produto fabricado por indústria(s) local(is) ou próxima à obra
- Materiais fabricados por indústrias com certificações ambientais ou sistemas de gestão ambiental implementados
- Empresas com características sócio-ambientais (comunidades locais, cooperativas, outros)



Glossário mínimo

Materiais ambientalmente amigáveis

No Brasil, ainda não há normas para avaliação e certificação de produtos sustentáveis ou ambientalmente corretos, com exceção das madeiras (Madeiras Certificadas) e produtos orgânicos alimentícios. Conheça alguns termos e definições pertinentes a estes materiais e tecnologias e informe-se na hora de procurá-los:

- **Produto ecológico** - todo artigo de origem artesanal ou industrializada, de uso pessoal, alimentar, residencial, comercial, agrícola e industrial, que seja não-poluente, não-tóxico, benéfico ao meio ambiente e à saúde dos seres vivos, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo econômico e social sustentável
- **Tecnologias sustentáveis** – Sistemas ou equipamentos de uso individual, unifamiliar ou para ambientes comerciais. Basicamente: uso, reuso e economia de água; sistemas para gestão de resíduos e poluentes; fontes de energia renovável para geração de energia (solar, eólica, biomassa, biodigestores, etc.)
- **Tecnologias eco-inteligentes** – dispositivos utilizados para gestão e redução no consumo de energia elétrica e água. Exs.: sistemas de fluxo duplo para descarga de vasos sanitários; controladores de vazão de água;
- **Energeticamente eficiente** - produto cujo uso resulta em economia de energia em sua fabricação e uso. Exemplo: lâmpadas fluorescentes compactas; eletroeletrônicos com menor consumo de energia.
- **Produto reciclado** - aquele que contém em sua composição alguma porcentagem de resina ou matéria-prima reciclada ou que é inteiramente reciclado.
- **Produto reciclável** – Aquele que se encontra na primeira etapa de sua vida útil (foi produzido a partir de matéria-prima virgem), mas pode ser reciclado após o término de seu aproveitamento original. São recicláveis: papéis, termoplásticos, vidros e metais.

- **Prefira equipamentos que não usem gases** clorofluorcarbonos (CFC) ou hidroclorofluorcarbonos (HCFC) para climatizar o ambiente (aparelhos de ar condicionado). Os primeiros agredem a camada de ozônio que protege a Terra e o segundo emite gases que causam o efeito estufa.