

Manual de Obras Públicas Sustentáveis



Conteúdo

1. Apresentação- Agenda Municipal de Sustentabilidade	4
2. Considerações iniciais	5
2.1 Introdução à Sustentabilidade	5
2.2 Construção sustentável	5
3. Planejamento Sustentável	8
4. Desenvolvendo um Empreendimento Sustentável	12
Fase de Concepção	13
Fase de Projeto	17
Canteiro de Obras	26
Pós-Obra	28
5. Exemplos de soluções - Casos	29
6. Lista de materiais certificados	36
7. Considerações finais	41
8. Bibliografia	

1. Apresentação - Agenda Municipal de Sustentabilidade

A Prefeitura de São Bernardo do Campo lançou em setembro de 2013 a Agenda Municipal de Sustentabilidade, programa permanente composto por uma série de ações, projetos e práticas sustentáveis a serem adotadas pela Administração Direta, com o objetivo de contribuir com o uso racional dos recursos naturais e bens públicos.

A agenda está fazendo a inserção de critérios socioambientais nas rotinas de trabalho dos servidores municipais, através de mudanças nas especificações de compras de materiais, contratação de serviços, diretrizes para obras sustentáveis, redução do consumo de água e energia, sistema de compartilhamento de carona e gestão interna adequada dos resíduos gerados nos próprios públicos.

Dentre alguns resultados já alcançados, está a produção deste Manual Técnico para Obras Públicas Sustentáveis, que será o documento norteador para a elaboração e execução de projetos para novas construções, reformas e manutenções dos próprios públicos municipais, tendo como premissa a responsabilidade social com toda a cadeia envolvida no processo, o respeito com o meio ambiente e o uso dos recursos públicos.

E é com a perspectiva de expandir estas boas práticas, disseminar e trocar conhecimentos, bem como replicar modelos de sucesso de obras públicas sustentáveis ao setor da construção civil público e privado e a todos os interessados, que a Prefeitura de São Bernardo do Campo inicia mais uma ação para compor sua Agenda Municipal de Sustentabilidade.

2. Considerações iniciais

2.1 Introdução à Sustentabilidade

Os recursos naturais têm sido usados de maneira ineficiente economicamente e com graves consequências sociais. Em razão de uma combinação de falhas institucionais, de mercado e de políticas públicas, o capital natural da Terra tem sido usado de maneira perdulária e excludente.

Este padrão de desenvolvimento econômico, além de não avaliar a capacidade finita dos recursos, é promotor de desigualdades sociais (1,2 bilhões ainda não têm acesso à eletricidade, 870 milhões estão desnutridos, e 780 milhões ainda não têm acesso à água limpa e potável¹) e tem como resultado inerente os desastres ambientais.

A sustentabilidade é um conceito sistêmico envolvendo aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade. O conceito de sustentabilidade prevê o equilíbrio entre os recursos naturais, as comunidades humanas e a biosfera. Para induzir este equilíbrio dentro do sistema deve-se promover: adequação ambiental, viabilidade econômica, justiça social e aceitação cultural.

2.2 Construção sustentável

A noção de construção sustentável deve estar presente em todo o ciclo de vida do empreendimento, levando em consideração que sua cadeia produtiva é extensa.

Grande parte dos projetos de construção civil, especialmente na esfera pública, parte do princípio de custos mínimos de valores absolutos. A construção sustentável estimula uma revisão do conceito de custos, em que as variáveis ecológica, cultural e social devem ser levadas em conta, bem como o período de vida útil do empreendimento em questão.

Os custos de uma edificação não se restringem ao custo da obra em si, devendo ser calculados os gastos para produção de determinado material, operacionalização e manutenção. Estes últimos tendem a ser ao longo dos 60 anos de vida-útil média de uma edificação, seis vezes superiores ao custo inicial da construção.

A visão integrada de todos os fatores no planejamento da construção promove: o investimento adequado no processo inicial da construção e a redução do custo da edificação ao longo de sua vida-útil.

Além disso, considerando a escala das compras e contratações para obras públicas, o Estado tem grande capacidade de induzir o mercado a criar novos parâmetros, tornando produtos e serviços sustentáveis mais acessíveis, em relação aos seus valores absolutos.

Conforme definido na Cartilha da A3P do Ministério do Meio Ambiente: "Uma obra sustentável leva em consideração todo o projeto da obra desde a sua pré-construção onde devem ser analisados o ciclo de vida do empreendimento e dos materiais que serão usados, passando por cuidados com a geração de resíduos e minimização do uso de matérias-primas com reaproveitamento de materiais durante a execução da obra até o tempo de vida útil da obra e a sustentabilidade da sua manutenção".

Para que um empreendimento seja sustentável, alguns princípios devem ser considerados:

- Ser ecologicamente correto;
- Ser economicamente viável;
- Ser socialmente justo; e
- Ser culturalmente aceito

As obras sustentáveis devem aplicar esses princípios ao longo de todo o processo de planejamento, concepção do projeto e execução de obras, propondo soluções para:

- Aumento da satisfação e bem estar dos usuários
- Uso racional dos recursos naturais
- Redução do consumo de água e energia
- Mitigação dos efeitos das mudanças climáticas
- Redução, reuso e tratamento dos resíduos da construção e operação.

Dados do Conselho Internacional da Construção – CIB apontam que a indústria da construção é o setor de atividades que mais consome recursos naturais e utiliza energia de forma intensiva, gerando consideráveis impactos ambientais. Estima-se que mais de 50% dos resíduos sólidos gerados pelo conjunto das atividades humanas sejam provenientes da construção.

O governo federal, por sua vez, desenvolve uma série de políticas para estimular projetos ambientalmente sustentáveis, como o programa habitacional Minha Casa, Minha Vida que estipula a obrigatoriedade do uso de energia solar em todos os novos empreendimentos destinados às famílias com renda máxima de três salários mínimos, além das instituições financeiras públicas - Banco do Brasil e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES - que possuem algumas linhas de crédito para tais incentivos.

Atualmente, o Brasil ocupa o quarto lugar entre os países que mais concentram edificações feitas a partir de critérios ambientalmente adequados, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, China e Emirados Árabes Unidos. Pelo menos 99 edificações no país detêm a certificação internacional conferida pelo Green Building Council (GBC) e mais de 720 projetos aguardam a certificação das chamadas "construções verdes".

3. Planejamento Sustentável

O planejamento inicial é a etapa mais importante de uma obra, pois ele permite uma visão global de todas as partes (humanas e materiais) envolvidas no empreendimento.

Uma obra, construção ou um edifício nunca deve ser entendido isoladamente. Deve ser concebido e analisado a partir das relações e ligações com o seu entorno. Considerando a sustentabilidade como o equilíbrio de um sistema, devese entender a edificação com um elemento deste um sistema maior (a cidade ou comunidade), e, portanto, seu equilíbrio ou desequilíbrio impacta no seu entorno.

O ciclo de vida é um conceito que trata de todas as etapas ligadas a um produto, desde a extração de suas matérias-primas até sua disposição final. O ciclo de vida de edificações é dividido em cinco fases: concepção, projeto, construção, uso, requalificação/desconstrução/ demolição.

Para um planejamento sustentável devem-se considerar os seguintes conceitos:

1. Combinar teoria e senso comum

Muitos estudos têm sido realizados no intuito de prover cientificamente dados e resultados para construirmos um mundo sustentável. Eles são importantes porque desenvolvem tecnologia e disseminam conhecimento, porém devem-se considerar as práticas milenares das comunidades, que se adéquam ao ambiente natural com baixo impacto.

2. Pensar em ciclos não em setores

O urbanismo do século XX setorizou a cidade por funções: habitar, trabalhar, área industrial, etc, criando problemas de mobilidade, induzindo guetos econômicos e esvaziando a áreas em função do horário. Além disso, quando um ciclo econômico se desgasta produzimos territórios vazios e maculados ambientalmente.

Se pensarmos em ciclo enxergando seu começo e fim, mitigamos eventuais problemas, e aplicamos recursos em medidas e locais corretos.

Por exemplo, se pensarmos que o transporte individual causa desordens no ambiente urbano, podemos deixar de investir em obras de grandes viadutos que apenas mitigam os transtornos e podemos aplicar o recurso em bairros sustentáveis onde habitação e pólo econômico seja fisicamente próximos.

3. Evitar benefícios a curto prazo

Os benefícios a curto prazo geralmente não levam em consideração usos futuros, ciclos econômicos cambiantes, etc. No geral são investimentos que em futuro próximo precisam ser refeitos e, portanto, perdem sua característica de eficiência econômica.

4. Respeitar a cultural local reforçando a identidade do local

É de fundamental importância o respeito à cultural local e reforço da sua identidade para que as pessoas se sintam reconhecidas e confortável em seu meio. A herança cultural é um dos aspectos mais importante da sustentabilidade. Nela identificamos saberes e conhecimentos produzidos na prática de grande valor ambiental.

Um projeto sustentável não pode ser exógeno ao local de implantação. Essa imposição cultural leva a resistência dos principais agentes da sustentabilidade, que são as próprias pessoas.

5. Ocupar terrenos sem cobertura vegetal

O princípio de conservar o que resta de cobertura vegetal nos terrenos deve nortear a implantação de um projeto. A legislação permite em alguns casos que essa cobertura vegetal seja removida e compensada em outro local.

6. Buscar a inovação tecnológica

A inovação tecnológica, além de propiciar o desenvolvimento humano, cria instrumentos mais eficientes para gestão de sistemas. A inovação cria sistemas construtivos mais inteligentes e eficientes, induz novas economias e incrementa qualidade no processo.

7. Diminuir consumo de energia

Para a sustentabilidade é imperativo que se consuma menos. Vários estudos demonstram que podemos consumir menos e obter maior qualidade ambiental, através de inovação tecnológica

O consumo exagerado de energia gera ônus para o ambiente, esgotando os recursos naturais com maior rapidez

8. Aumentar espaços abertos

Para o equilíbrio ambiental é preciso deixar vazios não construídos. Diminuir área construída consome menos recursos e propicia que ações naturais (vento, sol e chuva) tenham espaço para ocorrer.

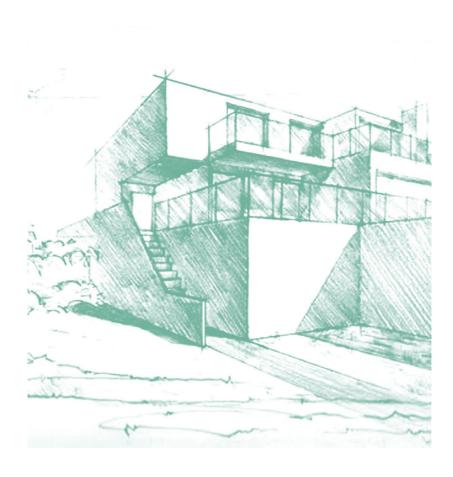
9. Encorajar a participação popular

A sustentabilidade é um sistema, que inclui pessoas, não só como usuários, mas como agentes de transformação do local e dos espaços construídos.

A participação popular gera ganhos quando concebemos um projeto porque este poderá ser mais adequado a todos e, portanto, socialmente justo e depois de implantando gera empoderamento das pessoas sobre o local, fazendo com elas sejam cuidadosas, reduzindo os investimentos e gastos em manutenção.

10. Priorizar ecologia, economia e equidade social.

Esta é a tríade da sustentabilidade. Um empreendimento sustentável que deixa algum desses aspectos de fora não é sustentável. Ele deve se utilizar de materiais que não poluam a natureza, e que devem ser o mínimo possível dispendiosos O equilíbrio do sistema resulta destas três qualidades.



4. Desenvolvendo um Empreendimento Sustentável

O empreendimento deverá passar inicialmente pela fase de concepção, produto de um planejamento global anterior à fase de desenvolvimento de projetos, no qual as soluções das diretrizes serão expressas, o planejamento da gestão do canteiro o desenvolvimento de uma ferramenta de controle.

De uma maneira geral as diretrizes globais de um empreendimento sustentável são:

- **1.** Analisar o entorno, para o aproveitamento de condições naturais locais reduzindo impactos no entorno paisagem, temperaturas e concentração de calor e assim melhorar a qualidade ambiental interna e externa.
- 2. Adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários.
- 3. Introduzir inovações tecnológicas que propiciem:
- Gestão sustentável da implantação da obra
- Uso de matérias-primas que contribuam com
- a eco-eficiência do processo
- Redução do consumo energético
- Redução do consumo de água
- **4.** Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos.
- **5.** Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

A principal mudança para se estabelecer uma prática sustentável é uma mudança de atitude, por isso deve-se capacitar todos os funcionários e colaboradores envolvidos com relação aos aspectos socioambientais que serão implementados durante a obra.

Fase de Concepção

A fase de concepção envolve todos os estudos preliminares, que incluem o estudo de viabilidade econômica, estudo de legislações, estudo das condições naturais e entorno.

Essa etapa é de extrema relevância por influenciar todas as fases seguintes do projeto.

Devem ser verificados de maneira detalhada os seguintes aspectos:

Implantação

1. Deve-se verificar:

- **a)** Condições do terreno, como a natureza do solo e do subsolo e sua permeabilidade; declividades; presença de cursos d'água no terreno ou nas suas divisas; nível do lençol freático, principalmente se este for próximo da superfície;
- **b)** Informações precisas sobre a vegetação existente, principalmente os ecossistemas a proteger; essas informações devem ser mais precisas no caso de obras em regiões de ecossistemas mais complexos ou áreas ambientalmente protegidas (próximas a mangues, cursos d'água, áreas de preservação ambiental etc.);
- **c)** Condições da vizinhança da obra (níveis de ruídos, circulação de veículos, dificuldades de estacionamento, presença de edifícios de uso especial como escolas e hospitais etc.) e hábitos dos vizinhos;
- **d)** Presença de fontes externas de riscos, como linhas elétricas ou de alta tensão no terreno ou na vizinhança;
- **e)** Informações sobre ventos dominantes (frequências, velocidades e direções e sentidos dominantes), condições do relevo e construções vizinhas que influenciem os ventos;
- f) Nível de poluição do subsolo,
- **g)** Riscos naturais a que está sujeito o terreno, como desmoronamentos e inundações;
- h) Possíveis fornecedores locais de materiais e serviços;

- i) Expectativas das demais partes interessadas, como trabalhadores da obra, subcontratados, fornecedores de materiais, empreendedor, projetistas, vizinhos, etc.
- **j)**Áreas para disposição dos resíduos e as possíveis formas de reaproveitamento dos mesmos.

Aspectos hídricos

- 1. Deve-se verificar:
- a) O regime de chuvas da região e a sua periodicidade;
- b) Falta de água ou enchentes;
- c) Problemas de erosão decorrentes das chuvas;
- d) Carência de saneamento ou abastecimento na região;
- **e)** Áreas com maior consumo de água durante a fase obra e posterior fase de ocupação.
- 2. Ter como diretrizes na concepção:
- **a)** Redução da quantidade de água extraída de fontes de suprimento;
- b) Redução do consumo e do desperdício de água;
- c) Aumento da eficiência do uso de água;
- d) O reuso de água;
- **e)** Estabelecer plano educacional do uso racional da obra para os futuros usuários.

Aspectos energéticos

- 1. Deve-se verificar:
- **a)** Condição média das condições atmosféricas da região em um período de tempo;
- b) Macro e Microclima;
- **c)** Variações climáticas provindas de proximidade da água; altitude, barreiras de montanhas e etc;
- 2. Ter como diretrizes na concepção:
- a) Conceber edificações que ofereçam conforto térmico,

com baixo consumo de energia;

- b) Aproveitar as potencialidades climáticas locais;
- **c)** Reduzir a necessidade de equipamentos e consequente consumo de energia;
- d) Propiciar alta eficiência energética;
- e) Utilizar produtos com menor custo de operação.

Gestão de materiais e resíduos sólidos

- 1. Deve-se verificar:
- **a)** Aterro sanitário legalizado mais próximo para descarte do material sólido;
- **b)** A proximidade dos fornecedores, para que a economia local seja estimulada e as emissões dos veículos transportadores minimizada.
- 2. Ter como diretrizes na concepção:
- **a)** Na escolha dos materiais, sobretudo de revestimento e acabamento, devem ser privilegiados materiais de grande resistência e durabilidade vida útil que reduzam a necessidade de manutenção;
- **b)** Dar preferência a materiais potencialmente recicláveis ou reutilizáveis;
- **c)** Os materiais utilizados devem provir de empresas licenciadas e que sejam comprovadamente atestados quanto a suas propriedades físicas;
- **d)** Na compra de madeira exigir o Documento de Origem Florestal DOF e Notas Ficais, ou certificações e selos ambientais que garantam o manejo sustentável das florestas onde foram extraídas as madeiras;
- **e)** A escolha por materiais de menor custo energético, econômico e ambiental; que provêm de fontes renováveis, pouco processados, não tóxicos, não poluentes;
- **f)** Especificar materiais, técnicas construtivas e fornecedores que gerem menos desperdício. Por exemplo, tijolos que são entregues embalados e em pallets quebram menos e, portanto geram menos resíduo;

- **g)** Evitar sempre o uso de materiais químicos proibidos por legislação e prejudiciais à saúde humana ou ao meio ambiente, como amianto, CFC, HCFC, Compostos Orgânicos Voláteis (COV Benzeno, Tolueno, Xileno, etc), entre outros:
- **h)** Especificar materiais em conformidade às normas técnicas de desempenho ou programas setoriais de qualidade PSQ/PBQP-H;
- i)Buscar fornecedores formais, que cumpram as diferentes legislações vigentes (ex: ambientais e trabalhistas);
- j)Racionalizar a compatibilização métrica do material para que sua utilização seja planejada de modo a evitar desperdícios;
- **k)** Estabelecer plano educacional para separação do lixo (orgânico e reciclável) na sua origem;
- I) Espaço para armazenamento de resíduos recicláveis.

Qualidade dos serviços

- 1. Diretrizes:
- a) Prever e induzir a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade;
- **b)** Estabelecer a política da qualidade e dos objetivos da qualidade do empreendimento;
- **c)** Determinar os processos e responsabilidades necessários para atingir os objetivos;
- **d)** Determinar e fornecer os recursos necessários para atingir os objetivos da qualidade;
- **e)** Estabelecer os métodos para medir a eficácia e a eficiência de cada processo;
- **f)** Determinar os meios para prevenir não-conformidades e eliminar suas causas;
- **g)** Estabelecer e aplicar um processo para melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.

Fase de Projeto

Os projetos devem ser desenvolvidos com o maior rigor na busca por resultados de qualidade na execução. Um projeto bem desenvolvido evita surpresas nas obras, desperdício de material, atraso em cronograma. Logo, o projeto bem feito significa eficiência na execução.

O projeto deve estar em conformidade, em termos de conteúdo, com a Lei 8.666/93 ³. Segundo esta Lei, o projeto básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, precisamente identificados, que caracterizam a obra ou o serviço. Este projeto deve ser baseado em estudos técnicos preliminares, assegurando a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, além de possibilitar a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e prazo de execução. Segundo a lei, o projeto deverá conter os seguintes elementos:

- Solução desenvolvida, fornecendo visão global da obra e identificação de todos os elementos constitutivos de maneira clara:
- Soluções técnicas globais, localizadas e detalhadas, que minimizem a reformulação durante as fases de elaboração do projeto executivo e, principalmente, durante a realização das obras e montagem;
- Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos incorporados à obra, assim como suas especificações, que assegurem os melhores resultados para o empreendimento;
- Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;
- Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

• Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Implantação

- a) A edificação e seus espaços externos devem ser acessíveis, fazendo uso do desenho universal. Desenho universal significa oferecer a todos os usuários "o acesso e a utilização de ambientes e equipamentos com igualdade, autonomia e segurança". Para tanto deve estar em conformidade com normas técnicas da ABNT e a legislação em vigor ⁴. A legislação cita os seguintes conceitos para o desenho universal: uso igualitário, flexibilidade de uso, uso simples e intuitivo, informações facilmente perceptíveis, baixo esforço físico e tamanho e espaço adequados ao uso pelos deficientes.
- **b)** Adaptar o projeto à topografia local, reduzindo a movimentação de terra e evitando a destinação de grandes volumes para aterros sanitários;
- c) Preservar espécies nativas e valorizar os elementos naturais existentes no terreno para tratamento paisagístico;
- **d)** Garantir o máximo de áreas permeáveis possíveis no terreno; utilizando o índice mínimo de 20% da área do terreno permeável.
- **e)** Prever a destinação de espaços para produção de alimentos (hortas) e compostagem de resíduos orgânicos;
- **f)** Possibilitar a infiltração de águas pluviais, através de pavimentação permeável, tais como concregrama, pisos intertravados, poços e planos de infiltração;
- g) Prever equipamentos de lazer, sociais e esportivos;
- **h)** Adotar projetos flexíveis com possibilidade de readequação para futuras mudanças de uso e atendimento de novas necessidades, reduzindo as demolições;
- i)Prever construção de bicicletário, no intuito de incentivar a prática.

Gestão dos recursos hídricos

O uso racional consiste na adoção de sistemas hidráulicos que promovam o consumo eficiente da água durante a vida útil da edificação, através da adoção das seguintes ações:

- **a)** Sistema com baixo custo de manutenção e alta durabilidade;
- **b)** Realizar o aproveitamento das águas pluviais (contemplando sistema hidráulico próprio, reservatório para águas pluviais e tratamento das águas);
- c) Realizar o reuso de águas servidas (contemplando sistema hidráulico próprio, reservatório para águas servidas e tratamento das águas);
- d) Sistema de uso de água de lençóis freáticos;
- **e)** Sistema de infiltração de água de chuva em edificações; através de trincheiras, pavimentação drenante, permeabilidade do solo, poços de infiltração e ou coberturas verdes;
- **f)** Sistema hidrossanitário com facilidade de detecção de vazamentos;
- g) Sistema de tratamento de efluentes gerados;
- **h)** Sistemas que privilegiem a garantia de saúde e da qualidade da água;
- i) Procurar adaptar o projeto hidrossanitário com tubulações independentes para as águas negras (vaso sanitário) e para as águas cinzas (que podem ser reaproveitadas para rega de jardim);
- **j)** Utilizar equipamentos hidráulicos economizadores, conforme descrição abaixo:
 - I Arejador econômico de vazão constante;
 - II Válvula de descarga para bacias sanitárias, com acionamento manual, registro integrado que permite a regulagem da vazão da descarga para propiciar volume de 6 litros por acionamento, com acabamento incluso;

- ■III Válvula de fechamento automático anti-vandalismo para mictório, para ser embutida na parede, com ciclo de 4 a 10 segundos;
- IV Válvula de fechamento automático para mictório com ciclo de 4 a 10 segundos;
- V Registro regulador de vazão para sistemas de aquecimento central para uso com misturador de água quente e fria, com possibilidade de regulagem de vazão em função da pressão local;
- VI Registro regulador de vazão de torneiras, mesas e misturadores de mesa, com possibilidade de regulagem de vazão em função da pressão local, com peneira interna em inox para retenção de detritos;
- VII Torneira de acionamento restrito, a ser instalada na parede, acionada com chave especial destacável e inclusa, para uso exclusivo da pessoa responsável em ambientes públicos ou coletivos;
- VIII Torneira de pia de cozinha modelo mesa, tipo bica móvel, com arejador embutido de vazão constante de 6 a 8 litros por minuto;
- IX Torneira de pia de cozinha modelo parede, tipo bica móvel, com arejador embutido de vazão constante de 6 a 8 litros por minuto;
- X Torneira de fechamento automático mesa para lavatório, com ciclo de fechamento de 4 a 10 segundos, e arejador embutido de vazão constante de até 6 ou 8 litros por minutos e registro regulador de vazão;
- XI Torneira de fechamento automático tipo parede para lavatório, com ciclo de fechamento de 4 a 10 segundos, e arejador embutido de vazão constante de até 6 ou 8 litros por minutos e registro regulador de vazão;
- XII Torneira de fechamento automático antivandalismo para lavatório, com ciclo de 4 a 10 segundos;

- XIII Válvula de descarga para bacias sanitárias com acabamento anti-vandalismo, acionamento manual, registro integrado que permite a regulagem da vazão de descarga para propiciar volume de 6 litros por acionamento;
- XIV Válvula de fechamento automático para chuveiro com aquecimento central, acionamento manual e ciclo de fechamento de 20 a 50 segundos;
- XV Válvula de fechamento automático antivandalismo para chuveiro elétrico com corpo de válvula integrado ao registro de pressão para embutimento na parede, acionamento manual e ciclo de fechamento de 20 a 50 segundos;
- XVI Válvula de fechamento automático antivandalismo para chuveiro com aquecimento central, corpo de válvula integrado ao registro de pressão para embutimento na parede, acionamento manual e ciclo de fechamento de 20 a 50 segundos;
- XVII Válvula de descarga com duplo acionamento manual, com mecanismo que permite em um ciclo fixo, liberar 3 litros ou 6 litros conforme botão de acionamento.
- **k)** Executar a individualização dos medidores de consumo de água, especialmente nos conjuntos habitacionais;
- I) Dar preferência ao uso de materiais e equipamentos que tenham baixo custo de manutenção e alta durabilidade;
- **m)** Dar preferência a um sistema hidrossanitário com facilidade de detecção de vazamentos;
- n) Utilizar sistemas construtivos que não destruam as vedações, evitando a produção de resíduos, e facilitem inspeções;
- **o)** Eficiência na irrigação com uso de gotejamento, aspersão e irrigação subterrânea.

Gestão de energia e emissões

As estatísticas mostram que a construção civil representa aproximadamente 3,2% do consumo global de energia elétrica do país, correspondente a 10,6 GWh por ano, considerando os níveis federal, estadual e municipal. Estima-se que o potencial de economia existente seja da ordem de 2,1 GWh por ano, equivalente a energia necessária para abastecer uma cidade de 3,5 milhões de habitantes.

A eficiência energética constitui uma parte fundamental e imprescindível da sustentabilidade de edificações, com resultados observáveis tanto em termos de impactos ambientais, quanto em termos econômicos. A demanda de energia pode ser reduzida consideravelmente em função da arquitetura e de construções adequadas – construção voltada para a insolação mais adequada e uso de dispositivos de sombreamento das fachadas, ventilação cruzada, espelho d'água, iluminação natural, entre outros.

Dentre as alternativas mais utilizadas em termos de eficiência enérgica destacam-se:

- **a)** Elaborar projetos que privilegiem iluminação e ventilação naturais, minimizando a necessidade de ar-condicionado, aquecedor, exaustão forçada e iluminação artificial
- **b)** Adotar fontes alternativas de energia, como a solar, especialmente para o aquecimento da água. Recomenda-se a elaboração de um projeto específico de engenharia para detalhar a instalação, e garantir a rotina de manutenção;
- **c)** Os circuitos de iluminação nas áreas comuns ligados a sensores de presença, temporizadores, programadores horários, otimizando seu funcionamento;
- **d)** Criar circuitos de iluminação individualizados nos ambientes;
- **e)** Utilizar lâmpadas de baixo consumo e certificadas (led, selo Procel);
- **f)** A quantidade de lâmpadas pode ser reduzida, com a adoção de paredes, piso e tetos claros;

- **g)** Utilizar lâmpadas fluorescentes compactas, lâmpadas fluorescentes tubulares, luminárias com refletores de alumínio;
- **h)** Utilizar postes com captação de energia solar para iluminação dos jardins e área externa;
- i)Utilizar materiais elétricos de qualidade e certificados pelo INMETRO;
- j)Obedecer aos métodos de instalações, segundo a NBR 5410 (ABNT, 2005)
- **k)** Obedecer aos métodos de instalações, segundo legislações vigentes, e oferecendo segurança aos usuários;
- **I)**Dimensionamento correto dos fios e cabos que irão reduzir as perdas elétricas;
- **m)** Proteger as fachadas Norte e Noroeste da incidência direta do sol;
- **n)** Outro ponto importante a ser considerado no projeto é a integração dos sistemas que serão instalados no empreendimento, como: elétrico, hidráulico e sanitário, cogeração e emergência, rede de dados e telefonia, climatização, automação e segurança, irrigação, águas pluviais, lixo e resíduos, a infraestrutura urbana do local e a sinalização.⁵

Gestão de materiais e resíduos sólidos

Na fase de projeto devem ser especificados os materiais a partir das diretrizes apresentadas anteriormente, prevendo que:

- **a)** Exista um espaço determinado para o alojamento lixeiras de resíduos orgânicos e de resíduos recicláveis. E que este seja compatível com o número de usuários da edificação;
- **b)** Exista um espaço determinado para composteira ou sistema de compostagem;
- **c)** Existam lixeiras de rua para alojamento do lixo antes da coleta com identificação do tipo de lixo;

⁵⁻ Edifícios públicos sustentáveis. Disponível em http://www.senado.gov.br/senado/programas/senadoverde/siges/Cartilha-edificios_publicos_sustentaveis_Visualizar.pdf

d) Seja concebido um programa de educação ambiental sobre a redução da produção de resíduo sólido, separação dos tipos de lixos, e incentivo à projetos de reciclagem.

Qualidade do ambiente interno

- a) A impermeabilização de superfícies e a utilização de revestimentos de tonalidade escura, que retêm calor, contribuem para a alteração do micro-clima local, fenômeno conhecido como efeito de "ilha de calor". Por isso o uso de telhados frios é mais sustentável, visto que ele ajuda a diminuir a demanda do ar condicionado e, consequentemente, a reduzir o consumo de energia elétrica;
- **b)** Dar atenção especial ao posicionamento das tomadas de ar exterior para que as mesmas não insuflem poluentes do exterior para o interior do edifício;
- **c)** Prever um sistema de ventilação eficaz que garanta maior qualidade do ar no interior da edificação;
- d) Prever soluções de ventilação e condicionamento natural;
- **e)** Conceber ambientes adequados em termos de condições de higiene facilidades de limpeza e controle de odores, garantindo a salubridade nestas instalações;
- **f)** Proporcionar acesso visual ao exterior do edifício, permitindo ao usuário percepção do ambiente em seu entorno, garantindo maior bem-estar psicológico;
- **g)** Os níveis mínimos de luminâncias no interior dos ambientes devem estar de acordo com o tipo de atividade a ser desenvolvida no local;
- h) É recomendável a realização de estudos para o conforto acústico dos ambientes, verificando-se a atenuação sonora através do envelope do edifício, projetando-se barreiras acústicas e utilizando-se materiais de absorção e isolamento acústicos.

Algumas regulamentações importantes a serem observadas:

- Conforto acústico ABNT NBRs nº 10.151, 10.152 e 11.957, Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego nº 3.214/7817 e leis municipais);
- Ergonomia (Portaria do Ministério do Trabalho nº 3.751/90);
- Qualidade interna do ar (RE/ANVISA nº 09/03, ABNT NBR nº 6.401);
- Conforto térmico (ABNT NBR nº 15.220).

Qualidade dos serviços

- **a)** Priorizar as empresas da construção civil que estejam certificadas no Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC) do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQPH).
- **b)** Estimular o uso de tecnologias inovadoras avaliadas com base no desempenho, no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação de Técnica (SiNAT) do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Canteiro de Obras

- Prever local e horários adequados 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;
- Zelar pela segurança dos pedestres e funcionários com placas e sinalizações;
- Prever mecanismos de contenção de erosões ou desmoronamento de terra;
- Avaliar a viabilidade de adotar no canteiro sistemas de reuso de água e geração de energia, visando o consumo mínimo destes 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 logradores públicos e colocação de tapumes;
- Construir local adequado para a estocagem de produtos químicos 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 operações que gerem fragmentos ou material particulado excessivo;
- Reduzir incômodos gerados pelo canteiro como poeira, ruído, mau cheiro, transtorno nas vias de acesso;
- Instalar as proteções contra incêndio e medidas de emergência previstas nas Instruções do Corpo de Bombeiros;
- Evitar perdas e desperdícios e optar por produtos que tenham menos embalagens;
- Redução e disposição adequada dos resíduos, promovendo-se a reciclagem e reuso dos materiais;
- Elaborar e submeter à apreciação do Departamento de Licenciamento e Avaliação Ambiental o PGRCC Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, para obras enquadradas no artigo 54 do decreto municipal nº. 18.343/2.013.
- Encaminhar para reciclagem os resíduos de demolição ou da obra no próprio canteiro;
- Fazer a gestão adequada de resíduos no canteiro de obras, separando os recicláveis e reaproveitando os resíduos da construção;
- Destinar os resíduos apenas para aterros sanitários licenciados;
- Controlar a destinação final de resíduos exigindo comprovantes da empresa transportadora e do aterro;

- Contratar transportadoras qualificadas de resíduos de construção civil (inclusive solo), exigindo licenças ambientais;
- Na dificuldade de encontrar destinação para certo tipo de resíduo, verificar a possibilidade do fabricante receber de volta o material, como é o caso dos sacos de cimento ou de cal vazios;
- Armazenar a água da chuva para a produção do cimento e limpeza do canteiro;
- Manter alojamento limpo, com instalação sanitária, vestiário, cozinha e refeitório adequados ao número de funcionários;
- Atender às normas de higiene, saúde e segurança do trabalhador;
- Atender integralmente à legislação trabalhista;
- Elaborar o PCMSO Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional da obra, deixando-o sempre disponível no canteiro;
- Elaborar PCMAT . Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, deixando-o sempre disponível no canteiro;
- Constituir CIPA
- Fornecer os EPIs Equipamentos de Proteção Individual, a todos os empregados.
- Incentivar e verificar o uso de EPIs

Pós-Obra

- Promover treinamentos de conscientização ambiental para as pessoas que se utilizem do Edifício Sustentável;
- Manter atividades sociais (brincadeiras, práticas de atividades físicas, etc);
- Promover a coleta seletiva dos resíduos e seu encaminhamento para reciclagem;
- Fazer a manutenção preventiva nas áreas, instalações elétricas e nos equipamentos do edifício;
- Manter as áreas verdes bem tratadas;

5. Exemplos de soluções - Casos

As soluções advindas das diretrizes podem ser as mais diversas. Devem ser estimuladas sempre a inovação e criatividade, como uma maneira de criar identidade ao local e desenvolver o potencial humano.

Alguns exemplos de soluções para construções sustentáveis são apresentados a seguir.

Recuperação de solos contaminados

Gas Works Park Seattle, Washington/Eua Arquiteto: Richard Haag



Gas Works Park. Fonte:http://inhabitat.com/10-landscape-design-projects-that-turn-damaged-and-neglected-spaces-into-healthy-beautiful--environments/

Gas Works Park foi construído no local de uma antiga fábrica de gaseificação de carvão. É considerado revolucionário na recuperação de solos contaminados, porque se utilizou de processos naturais de biorremediação.

Além de recuperar o solo, reutiliza as antigas estruturas da fábrica tais como: a casa de caldeira e o edifício exaustor-compressor. A primeira estrutura foi convertida em um espaço abrigado para piquenique; a segunda foi transformada em brinquedo para crianças: um labirinto de máquinas pintados.

Este projeto tem sido celebrado por sua capacidade de angariar apoio local e mudar a percepção do público de paisagens pós-industriais.



Casa Lucky Drops. Fonte: http://inhabitat.cor lucky-drops-is-a-lantern-like-japanese-micro--home/

Luminosidade Natural

Casa Lucky Drops Tóquio/Japão Arquiteto Masahiro Ikeda

A principal estratégia do projeto consistiu em criar um edifício que iluminasse naturalmente o interior e preservasse a privacidade dos seus ocupantes, através de uma pele translúcida de vidro que reveste toda a estrutura. Para fins de conforto ambiental, privacidade e melhor aproveitamento, a casa os ambientes se encontram enterrados. A parte visível da rua é o pé-direito duplo e o acesso.

Controle Térmico

Celeiro de Feno Somis, Califórnia/EUA Arquitetos: Studio Pali Fekete Architects

O conceito do projeto basea-se no uso do feno como material de revestimento da fachada. Essa idéia permite usar o máximo do perímetro do edifício como armazenamento de feno e ajuda no controle interno de temperatura da edificação. Como o feno muda de cor conforme vai secando o edifício ganha tonalidades de palha ou verde conforme a época do ano.



Celeiro de Feno. Fonte: Bahamón, 2006

Gestão de Espaço

Central de Polícia e Bombeiros Berlim/Alemanha Arquiteto Sauerbruch Hutton Architects

O projeto se localiza no distrito de Tiergarten em Berlim, uma zona da cidade que ficou completamente destruída por conta dos bombardeios da segunda querra mundial. Um edifício de cinco pavimentos construído em 1907 sobreviveu aos ataques e é a base desse projeto. O edifício original era utilizado para escritórios e se organizava a partir de pátios interiores. De 1945 até 1991 o edifício foi utilizado como armazém ferroviário, depois que a linha de trem entrou em obsolescência o prédio

ficou abandonado. Em 1998 se desenhou um plano de recuperação urbana para área, que incluía transformar o edifício em um equipamento público. Mas para absorver a central de polícia e bombeiros necessitaria de uma ampliação. A estratégia foi criar um projeto compacto e eficiente em termos de economia e ecologia. Trata-se de um edifício de dois pavimentos, apoiado em uma das fachadas do antigo prédio. Ainda que a parte nova dependa funcionalmente do primeiro, se criou um claro contraste entre a solidez do edifício prussiano com a imagem pouco convencional e otimista associada a edificação nova. O revestimento colorido da estrutura é feita de lâminas de cristal articulas que se abrem para criar uma fachada ventilada.





Central de Polícia e Bombeiros Fonte: http://www.sauerbruchhutton.de/#projekte

Controle Hidrico

Centro de World Birding Mission, Texas/ EUA Arquiteto Lake Flato Architects

O parque Bentsen-Valle del Rio Grande, é um oásis de vida selvagem em meio ao extenso vale do rio Grande. que em geral se utiliza se caracteriza por propriedades com produção agrícola. O novo centro para observação de pássaros (World Birding Center) ocupa 25 hectares de área que antigamente serviam para a plantação de cebolas e hoje se propõe a recuperar as espécies nativas. Trata-se de uma edificação de apoio aos visitantes antes e depois de sair ao parque para observação de pássaros e, ao mesmo tempo, serve de meio educacional

para demonstrar o habitat natural.

A proposta reúne um grupo de edifícios inteligentes que tomam como referência tecnologia e conhecimento local. São três edificações longitudinais que conformam uma série de jardins onde se reproduzem diversos ecossistemas da região.

Os edifícios são cobertos por uma abóboda de chapa metálica corrugada que capta água da chuva que é armazenada em 18 tanques de aço distribuídos ao longo do complexo e que serve para a rega dos jardins.



Centro World Birding. Fonte: Bahamón, 2006

Geração de Energia

Vila Solar Friburgo/ Alemanha Arquiteto Rolf Disch



Vila solar. Fonte: http://ecotecnologia.wordpress.com/2008/01/12/vila-solar-em-freiburg-alemanha/

A Vila Solar possui 58 unidades residenciais, os edifícios que a compõe possuem de dois a três pavimentos.

O projeto é baseado na orientação solar. As casas com terraços são orientadas para o sul e a distância entre os prédios é determinada de maneira que a insolação e o aquecimento da casa resultem da incidência de radiação. A vila segue as instruções da German Passive House (conforto interno sem a necessidade de aquecimento/resfriamento) e Plus Energy House (produz mais energia do que necessita). Além disso, o projeto contempla diversas questões ambientais como seleção de materiais; métodos construtivos e opções para transporte público e ciclovia.

A eletricidade é gerada por painéis solares e a energia excedente é ligada e vendida à rede pública.

Antes de ser lançada nos coletores pluviais, a água da chuva passa por um sistema de drenagem natural. Parte dessa água ainda é coletada e armazenada para uso em irrigação e jardinagem ou utilizada para descarga de vasos sanitários.

Permeabilidade do Solo

Casa Ponte

Greensboro, Alabama/ EUA Arquitetos: Rural Studio

A casa ponte é uma casa dentro do projeto 20K Houses (casas de 20 mil dólares), do programa de extensão universitária da Faculdade de Arquitetura de Auburn no Alabama, chamado de Rural Studio.

O Projeto 20K Houses começou em 2005 como a proposta de ser uma pesquisa contínua dentro do Rural Studio. O intuito do programa é projetar casas decentes; de tamanhos razoáveis; de custos acessíveis e prover uma alternativa aos trailers que servem de moradia à população de baixa renda. O diferencial deste projeto é a investigação do sistema de treliça metálica. A solução de posicionar as treliças no sentido de maior vão das casas, usando treliças metálicas préfabricadas, torna a estrutura mais leve, mais fácil de erigir e mais rápido, além de diminuir os pontos de fundação e não impermeabiliza o solo.



Bridge House. Fonte: Acervo Rural Studio

Inovação Tecnológica e Materiais Renováveis

Solemar - Complexo de águas Bad Dürrheim - Alemanha Arquitetos : Geier + Geier



Complexos de águas. Fonte: http://estruturasdemadeira.blogspot.com.br/2007/03/solemar-complexo-de-quas-na-alemanha.html

O complexo aquático de Solemar é constituído de 5 apoios que seguram círculos de madeira laminada. Os "galhos" dos apoios foram escolhidos e posicionados desta maneira para distribuírem de maneira uniforme as cargas de compressão que o círculo recebe. No topo de cada árvore há uma cúpula de vidro.

Toda a cobertura é de PVC. Os apoios das vigas laminadas e curvas são esferas articuladas.



6. Lista de Materiais certificados

Materiais de construção "verdes" contam com tecnologias avançadas que reduzem seu impacto ambiental em relação aos produtos tradicionais e possibilitam melhor desempenho do edifício, segue uma lista dos principais produtos encontrados no mercado.

- **TIJOLO ECOLÓGICO** não é queimado, o solo é misturado com cimento e prensado, os tijolos possuem encaixe perfeito e não necessita massa de assentamento;
- •CIMENTO ECOLÓGICO Ex. o CPIII, tipo de cimento que substitui parte do clínquer por escórias de siderúrgica;
- •TINTA COM BAIXA EMISSÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS COV (BASE ÁGUA) De uma a três horas da aplicação o odor já é eliminado; secagem rápida; não libera CO₂ e COV, dois gases danosos ao meio ambiente; mesma durabilidade que as tintas a base de solvente;
- •CIMBRAMENTO METÁLICO NAS OBRAS agilidade e produtividade aos canteiros de obra, substitui-se os cimbramentos de madeira por metálicos com peças plásticas (para facilitar a desmoldagem), permitem o reaproveitamento das peças. O sistema tem vida útil bem mais longa do que o de madeira, possibilitando o reuso do mesmo jogo de peças plásticas;
- •AGREGADOS RECICLADOS (AREIA, PEDRISCO, BRITA E RACHÃO) para usos não estruturais, como pisos externos. Estes complementam a oferta do mercado de agregados naturais, reduzindo a pressão sobre os estoques finitos de brita e areia naturais, por exemplo;
- •TELHAS FABRICADAS COM FIBRAS VEGETAIS (CELULOSE) RENOVÁVEIS São telhas feitas a partir de "massa" de celulose prensada, ondulada e mergulhada em betume quente, material que impermeabiliza e propicia resistência mecânica.

• **ECOPLACAS** - são chapas planas recicladas, fabricadas a partir de resíduos plásticos de diversas procedências, tais como embalagens do tipo longa-vida, EVA (etil-vinil-acetato), cargas vegetais e minerais. As Ecoplacas são impermeáveis, resistentes à umidade e exposição solar e são 100% recicladas e recicláveis.

Podem ser adquiridas nas opções revestimento plástico (com uso aparente) ou revestimento pintura (com uma fina película para receber pintura e chapisco). Trata-se de um material ideal para tapumes de obras, fechamentos de paredes (sistema drywall), estandes de feiras e exposições, construções leves e diversas outras aplicações, como mobiliário e peças de ecodesign. Também pode ser usada como forro ou beiral para telhados (Forroplac).

- **COVERNIZ** é um verniz, elaborado à base de óleos vegetais e resinas naturais. Atóxico, isento de solventes de origem petroquímica e/ou sintética. É utilizado para proteção de madeira (portas, janelas, mesas, móveis etc.), objetos de madeira, de fibras e palha, peças de bambu, dentre outros expostos à ação do tempo.
- MINI-ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO é um sistema modular para tratamento de água e esgoto, fabricado em plástico atóxico, leve e reciclável. O sistema é indicado para locais não atendidos pela rede pública, como casas de campo, casas de praia e indústrias, sujeitos a contaminação do solo, corpos d'água e lençol freático pela falta de tratamento adequado do esgoto.

Por ser modular e ajustável ao número de usuários, a Mini-ETE pode ser utilizada em imóveis a partir de uma pessoa até milhares de usuários, variando seu porte em função do dimensionamento. Seu uso permite manter a água livre de patógenos, sem risco de transmissão de doenças pela falta de saneamento.

• MADEIRA LAMINADA COLADA (MLC) - Como o próprio nome indica, a mesma foi concebida a partir da técnica da colagem aliada à técnica da laminação, ou seja, da reconstituição da madeira a partir de lâminas (neste caso entendidas como tábuas). Essa técnica, que de alguma maneira surgiu também da necessidade de utilização da madeira de reflorestamento.

A aplicação da MLC pode ser vista sob as mais variadas formas estruturais. O seu emprego vai desde pequenas passarelas, escadas e abrigos até grandes estruturas concebidas sob as mais variadas formas estéticas. São destinadas a cobrir vãos de até 100 metros sem apoio intermediário.

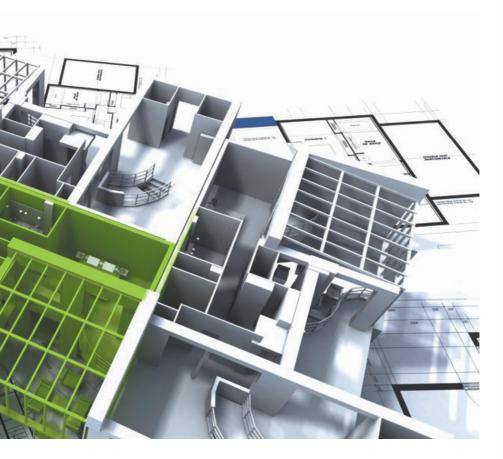
- **OSB** é um painel estrutural de tiras de madeira orientadas perpendicularmente, em várias camadas, o que aumenta sua resistência mecânica e rigidez. Essas tiras são unidas com resinas aplicadas sob altas temperaturas e pressão. Através desse processo de engenharia altamente automatizado, os painéis são permanentemente controlados e testados para verificar seus níveis de acordo com rígidos padrões de qualidade.
- MADEIRA PLÁSTICA é originada a partir da reciclagem de polímeros, principalmente o polietileno de alta densidade e misturada com outros materiais como serragem, carbono de cálcio entre outros, que garantem a resistência necessária do produto final. Possuem as seguintes características: resistente à corrosão; imune um pragas, como cupins, roedores e insetos; não mofa, não cria fungos e não absorve umidade; não forma farpas; não racha; não empena pelo secamento ou envelhecimento; visualmente assemelha-se a madeira convencional; livre de pintura e manutenção; maior agarre a parafusos e pregos, não rachando com a introdução dos mesmos; limpeza feita com água e sabão.
- **LUMINÁRIAS DE LED** é um chip emissor de luz que também é chamado de "SOLID STATE LIGHTING", conhecido como "LED". Tem duração de 15 anos sem manutenção. Seu raio luminoso é livre de UV e de calor e seu tamanho compacto proporciona maior flexibilidade nos projetos. Uma tecnologia que supera a iluminação convencional, gerando uma economia que varia de 50 a 80 %.

- **BAMBU** é composto basicamente de longas fibras vegetais. É uma planta muito resistente, possível de ser cultivada em solos ruins. É um material altamente renovável que pode substituir o uso da madeira (material e combustível).
- MASSA DUNDUN é uma espécie de cola utilizada para fixar os tijolos e sua aplicação é mais sustentável do que a argamassa, já que o produto não gera resíduos, mantém as obras limpas, combatendo assim o desperdício de muitos recursos que se transformariam em entulhos, por exemplo. São necessários



apenas 1,5 kg deste produto para assentar 1 m² de parede, resultando assim, um menor custo que o método tradicional. Ela é indicada para vedar paredes erguidas com vários materiais – como concreto, tijolo convencional, cerâmica e tijolo ecológico – o produto é um fluido que também promete reduzir os esforços físicos dos operários e promete aposentar as betoneiras.

• O REVESTIMENTO ELASTOMÉRICO - é indicado para telhados e reduz a temperatura interna do ambiente em até 5°C e a externa em 20°C, pois forma uma membrana protetora aos raios solares.



7. Considerações Finais

Este manual tem por objetivo a implantação de uma política pública de sustentabilidade na construção civil.

A sustentabilidade prescinde de um planejamento integral, global e a longo prazo. Ganhos a curto prazo, em geral, são falhos por não anteverem problemas que possam a vir a acontecer e que via de regra geram ônus futuros, econômicos, sociais ou ambientais.

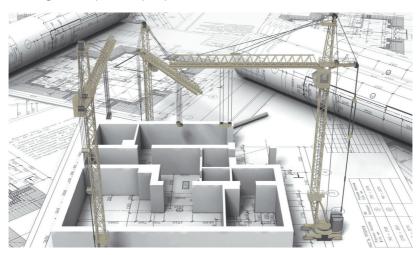
A maior mudança deve advir do comportamento do cidadão para com o ambiente construído e o ambiente natural. Entendendo que a fonte de recursos naturais é finita e que temos uma responsabilidade ética com as gerações futuras.

Os ganhos com a implementação de políticas sustentáveis são econômicos, sociais e de qualidade ambiental. Produzindo cidades mais humanas, igualitárias e saudáveis.

Promover a mudança de comportamento, introduzir novos paradigmas para a construção de obras e edificações sustentáveis é um dos nossos desafios.

8. Bibliografia

- **Agência Brasil.** Disponível em: < www.agenciabrasil.ebc.com.br>.
- Ambientalistas em Rede. Disponível em: http:/ambientalistasemrede.org/.
- Cadernos de Educação Ambiental Habitação Sustentável Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) São Paulo.
 Disponível em: < http://www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes/files/2013/04/9-habitacao-sustentavel-2012.pdf>.
- Cartilha Construções Sustentáveis Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/publicacoes/responsabilidade-socioambiental/category/90-producao-e-consumo-sustentaveis>.
- **CEMIG** www.cemig.com.br
- **Green Building Council Brasil.** Disponível em: < www.gbcbrasil. org.br>.
- Guia de Boas Práticas na Construção Civil, elaborado pelo Banco Santander. Disponível em: < http://sustentabilidade. santander.com.br/oquefazemos/produtoseservicos/Documents/os_guiaboaspraticas.pdf.pdf>.



- Lei nº 10.295/2001. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. Disponível em: < http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10295.htm>.
- Manual de Obras Públicas Sustentáveis Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) de Minas Gerais. Disponível em: http://www.semad.mg.gov.br/images/stories/manuais/manual_obras_sustentaveis.pdf>.
- *Planeta Sustentável*. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br/>.
- **Portal de Sustentabilidade da Caixa Econômica Federal.** Disponível em: < http://www14.caixa.gov.br/portal/rse>.

A **Agenda Municipal de Sustentabilidade** é um programa permanente composto por uma série de ações, projetos e práticas sustentáveis da Prefeitura, com o objetivo de contribuir com o uso racional dos recursos naturais e bens públicos.

Ela foi criada a partir de decreto municipal que trata as orientações gerais de sustentabilidade para a Prefeitura de São Bernardo do Campo. E conta com um grupo de trabalho intersecretarial "Diretrizes de Sustentabilidade", que estabelecerá as diretrizes, critérios, normas e procedimentos para a sua implantação.

Mas você sabe: a Agenda só se concretiza com a nossa adesão, participação, mudança de hábitos e comprometimento de todos os servidores e servidoras.



Uma cidade cada vez melhor de se viver

Contamos com a sua participação.