

# Guia de Sustentabilidade na Construção Civil no Rio Grande do Sul



SINDUSCON-RS



## Ficha Técnica

### Presidente

Ricardo Antunes Sessegolo

### Diretoria

Aldo Cairuga Pinheiro

André Roberto Hennemann

Antonio Mary Ulrich

Aquiles Dal Molin Júnior

Carlos Augusto Gerhard

Claudio Teitelbaum

Diego Felipe Panazzolo

Duani Minosso Teixeira

Gustavo Kosnitzer

Hugo Scipião Ferreira Junior

José Luiz Lima Lomando

Juliano Melnick

Luciano Bocorny Corrêa

Mauro Touguinha de Oliveira

Rafael Antonio Petry Lonzetti

Rafael Rihl Tregansin

Ricardo Ely

Sandra Axelrud Saffer

Zalmir Chwartzmann

---

Texto Técnico: Arquiteta Vera Lúcia do Nascimento Rosa  
Engenheira Anelise Victória Silva

### Capa:

---

**Príncipe de Greenfield**, empreendimento vencedor da Categoria Projetos e Práticas Sustentáveis do Sinduscon Premium 2013 e que traz diversos diferenciais, como Pré-aquecimento de água com Painéis Solares; Tratamento e Reuso de Água da Chuva; Isolamento acústico entre andares; Isolamento térmico de paredes externas com Lã de Pet; Painéis de Concreto Pré-moldado nas Fachadas; Projeto Luminotécnico e de Eficiência Energética; Uso de madeira com manejo controlado; Uso de materiais com conteúdo reciclado; Gerenciamento dos resíduos na fase de construção; Uso de lâmpadas e luminárias com reduzido consumo energético; Uso de pisos permeáveis.



Sustentabilidade é um tema que vem sendo debatido nos diversos segmentos da Cadeia Produtiva da Construção Civil do Rio Grande do Sul. O setor busca conceitos que o possibilitem satisfazer as necessidades atuais, sem comprometer o atendimento das demandas das futuras gerações.

A indústria da construção mundial tem evoluído gradativamente no desenvolvimento de empreendimentos verdes. Entretanto, através de uma simples observação às edificações nas cidades gaúchas, percebe-se que os benefícios de conceitos sustentáveis ainda não são de profundo conhecimento de todos os empresários de nosso segmento.

Por esta razão, o Sinduscon-RS, por meio da Comissão de Meio Ambiente (CMA), elaborou este documento, buscando disseminar a necessidade da reflexão sobre a abrangência dos conceitos de sustentabilidade e, principalmente, demonstrar a possibilidade de adoção de práticas economicamente viáveis e ambientalmente corretas, de modo que, em um futuro bem próximo, empreendimentos cada vez mais sustentáveis tornem-se regra e não exceção no Rio Grande do Sul.

Não é proposta esgotar aqui as ações necessárias, mas sim suscitar o interesse sobre tão relevante desafio, que passa pela redução do consumo de recursos naturais e energéticos, pela utilização de energias limpas e renováveis, pelo engajamento da população na restrição da ocupação de áreas de preservação ambiental e pelo compromisso das construtoras e incorporadoras com a redução das emissões atmosféricas durante o ciclo da construção.

Através desta publicação, o Sinduscon-RS reforça sua missão de ser agente do desenvolvimento sustentável, representando os interesses da indústria da construção civil gaúcha e alinhando-se cada vez mais com as necessidades de seus clientes e da comunidade onde atua.

### **Claudio Teitelbaum**

Vice-presidente do Sinduscon-RS,  
Coordenador da Comissão de Meio Ambiente (CMA)



1. Introdução
2. Panorama da Construção Civil no Rio Grande do Sul
3. Conceito de Sustentabilidade
  - 3.1 Construção Sustentável
  - 3.2 Projetos Sustentáveis
  - 3.3 Aspectos do Cenário
  - 3.4 Certificação e Avaliação Ambiental
4. A Sustentabilidade e a Concepção do Empreendimento
  - 4.1 Gestão de Água e Efluentes
    - 4.1.1 Classificação dos Efluentes Líquidos
    - 4.1.2 Gestão da Água nas Edificações
    - 4.1.3 Soluções Sustentáveis de Gestão da Água Utilizada no Canteiro de Obras
    - 4.1.4 Utilização de Telhados Verdes
    - 4.1.5 Estação de Tratamento de Esgoto em Empreendimentos
  - 4.2 Gestão de Energia
    - 4.2.1 Gestão da Energia no Canteiro de Obras
  - 4.3 Gestão de Materiais.
5. Gestão de Resíduos da Construção Civil
  - 5.1 Classificação dos Resíduos
  - 5.2 Destinação dos Resíduos da Construção Civil – RCC
  - 5.3 Boa Prática Municipal
  - 5.4 Legislação Municipal
    - 5.4.1 Impactos Positivos
  - 5.5 Manifesto de Transporte de Resíduos da Construção Civil (MTRCC-POA)
    - 5.5.1 Solicitação do MTRCC-POA
    - 5.5.2 Algumas Definições
  - 5.6 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)
6. Licenciamento Ambiental dos Empreendimentos
  - 6.1 Atividades Sujeitas ao Licenciamento Ambiental
  - 6.2 Licença Ambiental
    - 6.2.1 Tipos de Licenças Ambientais
7. Sustentabilidade em *Retrofit*
8. Considerações Finais
9. Referências



## 1. Introdução

A história mostra que a construção civil sempre existiu para atender às necessidades básicas de sobrevivência da humanidade e que, ao longo da constituição das cidades, tecnologias mais avançadas vêm sendo utilizadas para construir edifícios cada vez mais sustentáveis.

Atualmente, a discussão sobre sustentabilidade avança e envolve cada vez mais pessoas e organizações no nosso estado. Profissionais de diversas áreas se reúnem para trabalhar em conjunto na busca de soluções deste desafio que mobiliza o setor para adaptar e ampliar o número de construções sustentáveis.

Uma das principais necessidades do segmento é a conscientização de que o conceito de sustentabilidade deve ir além do empreendimento e da incorporação. Deve estar no contexto da área residencial, do bairro, do município, da escola, do centro de saúde, do comércio e serviços, gerando uma relação com o saneamento básico e impactando em toda a infraestrutura urbana.

A verdadeira sustentabilidade só pode ser alcançada na construção, se reunirmos toda a cadeia produtiva, clientes, arquitetos e engenheiros no estágio inicial do desenvolvimento do empreendimento. No planejamento moderno e nos processos de construção as soluções e decisões ecológicas e econômicas devem ser conhecidas e compreendidas por toda equipe envolvida no projeto para facilitar a integração, o estabelecimento de procedimentos específicos, considerando todo o ciclo de vida de uma edificação, do design até a construção.

O presente guia pretende apresentar uma abordagem sobre o tema Sustentabilidade na Construção Civil através da apresentação de como as características de uma construção sustentável interferem diretamente na relação do homem/meio-ambiente e sobre questões que podem ser minimizadas quando se decide investir em um planejamento adequado. Traz também reflexões sobre o tema, já aplicadas ou discutidas no setor da construção civil e órgãos envolvidos, na busca pela identificação das características técnicas que propiciem projetos e execução de espaços ambientalmente corretos.



## 2. Panorama da Construção Sustentável no Rio Grande do Sul

---

A construção sustentável cresce a cada dia, elevando o nível da conscientização e da responsabilidade com relação ao meio ambiente. Em pouco tempo a construção sustentável será a única solução viável, diante do cenário do meio ambiente do nosso planeta.

O segmento da construção civil do Rio Grande do Sul vem desenvolvendo ações e buscando soluções em relação às questões ambientais. Os grandes municípios já possuem, de forma organizada, programas para assegurar a gestão dos resíduos gerados durante a execução de obras de grandes geradores. Entretanto, se faz necessária uma política que concilie os conceitos de sustentabilidade urbana, passando pela gestão da água e seus efluentes, pela gestão da energia e a potencialidade energética e pela gestão dos materiais, deste o processo de fabricação até o processo de entrega e uso, minimizando a geração de poluição atmosférica.

Os governos municipais possuem grande potencial de atuação na temática das construções sustentáveis. As prefeituras podem induzir e fomentar boas práticas por meio da legislação urbanística e código de edificações, incentivos tributários e convênios com concessionárias dos serviços públicos de água, esgotos e energia.

O setor vem desenvolvendo ações visando a evolução das práticas e da conscientização sobre como alavancar o crescimento da indústria da construção civil através do desenvolvimento sustentável. Contudo enfrenta grandes desafios que são intrínsecos do cenário nacional atual. Há, todavia, um esforço para que sejam estabelecidas as mudanças necessárias nos padrões de produção do elemento construído e do consumo em todos os segmentos da economia vinculados a cadeia produtiva da construção civil.



### 3. Conceito de Sustentabilidade

A sustentabilidade ambiental pode ser compreendida como a habilidade de suprimento das necessidades atuais da humanidade, sem que para isso as futuras gerações tenham suas necessidades afetadas.

Pode se compreender mais facilmente este conceito quando percebemos que ele está profundamente ligado a aspectos culturais, econômicos, sociais e ambientais.

Ainda há de se ressaltar que a sustentabilidade não é um impedimento ao desenvolvimento, muito pelo contrário, ela ajuda a promover o desenvolvimento de uma forma com que não sejam destruídos ou minimizados os recursos do planeta. E sua eficiência está na sua capacidade de aplicação a todo e qualquer projeto, desde que seus 3 pilares sejam levados em consideração:

- Economicamente viável;
- Ambientalmente correto;
- Socialmente justo.



#### 3.1 Construção Sustentável

As cidades e seus metabolismos são as grandes responsáveis pelo consumo de materiais, água e energia, sendo assim razoável pensar que, em um futuro próximo, continuarão a produzir grande impacto negativo sobre o meio natural.

Muitos destes impactos negativos são gerados pelo setor da construção civil, que responde por 40% do consumo mundial de energia e por 16% da água utilizada no mundo. De acordo com dados do Worldwatch Institute, a construção de edifícios consome 40% das pedras e areia utilizados no mundo por ano, além de ser responsável por 25% da extração de madeira anualmente. É natural que também a sustentabilidade assuma, gradualmente, uma posição de cada vez mais importância neste cenário. O conceito



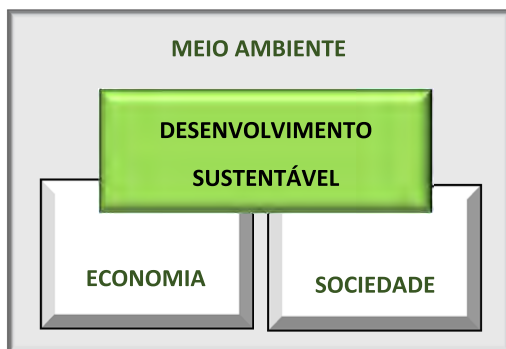
de Construção Sustentável baseia-se no desenvolvimento de modelos que permitam à construção civil enfrentar e propor soluções aos principais problemas ambientais de nossa época, sem renunciar à moderna tecnologia e à criação de edificações que atendam às necessidades de seus usuários.

Nos últimos anos uma revolução verde chegou à indústria da construção civil. Nunca se falou tanto em sustentabilidade, bem como a sustentabilidade nunca teve um papel tão importante no projeto de arquitetura.

Grande parte dessa revolução é decorrente da tomada de consciência do efeito das ações do homem sobre o meio ambiente. Na arquitetura e na engenharia, uma gama de fatores fomentou o desenvolvimento de projetos verdes, entre eles, as novas ferramentas que a tecnologia da informação disponibilizou, permitiram que uma edificação tenha todo o seu comportamento simulado, podendo o projeto ser influenciado em vista do seu desempenho futuro, a exemplo da tecnologia Building Information Modeling - BIM.

### 3.2 Projetos Sustentáveis

Um projeto sustentável vai além do aproveitamento de água de chuva, da ventilação natural e do uso da energia solar. Para receber a credencial de empreendimento sustentável, o projeto precisa ser ambientalmente correto, economicamente viável, socialmente justo e culturalmente aceito.



Neste sentido, podemos dizer que o projeto ambientalmente correto estabelece o uso racional de todos os recursos que o meio ambiente nos proporciona, minimizando os impactos ecológicos negativos e



potencializando os positivos sobre todas as etapas (projeto, obra, entrega e manutenção). Ao tempo em que ele precisa ser economicamente viável, trazendo o justo retorno a seus acionistas e investidores no curto, médio e longo prazos.

Quanto ao projeto ser socialmente justo e culturalmente aceito, entende-se como o compromisso com o respeito à comunidade local bem como a disseminação do conhecimento adquirido e aplicado ao projeto, contribuindo para o crescimento de todas as pessoas envolvidas.

Reconhecidamente, o setor da construção civil tem papel fundamental para a realização dos objetivos globais do desenvolvimento sustentável.

Os desafios para o setor da construção são diversos, porém, em síntese, consistem na redução e otimização do consumo de materiais e energia, na redução dos resíduos gerados, na preservação do ambiente natural e na melhoria da qualidade do ambiente construído. Para tanto, recomenda-se:

- Mudança dos conceitos da arquitetura convencional na direção de projetos flexíveis com possibilidade de readequação para futuras mudanças de uso e atendimento de novas necessidades, reduzindo as demolições;
  - Busca de soluções que potencializem o uso racional de energia ou de fontes renováveis;
  - Gestão da água e dos efluentes gerados;
  - Redução do uso de materiais com alto impacto ambiental;
  - Indução ao uso de técnicas e tecnologias de produção mais limpa;
  - Integração das edificações com o seu entorno;
  - Redução dos resíduos da construção com modulação de componentes para diminuir perdas e especificações que permitam a reutilização de materiais.

Uma série de certificações foram criadas por organismos internacionais e nacionais, que tornam mais objetiva a análise destes parâmetros. Dois bons exemplos são a certificação LEED, do USGBC, e o Selo PB Edifica, da PROCEL.

A ABNT NBR 15.575:2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho, estabelece requisitos, critérios e premissas de projetos relativas a adequação ambiental. Na parte 1 – Requisitos Gerais descreve no item 18.1 e 18.2 que

Técnicas de avaliação do impacto ambiental resultante das atividades da cadeia produtiva da construção ainda são objeto de pesquisa e no atual estado da arte, não é possível estabelecer critérios e métodos de avaliação relacionados a expressão desse impacto. Cita que de forma geral os empreendimentos e sua infraestrutura devem ser projetados, construídos e mantidos de forma a minimizar as alterações no ambiente. Como requisito estabelece que o projeto e a implementação do empreendimento devem considerar os riscos de desconfinamento do solo, deslizamentos de taludes, enchentes, erosões, assoreamentos de vales ou cursos de água, lançamentos de esgoto a céu aberto, contaminação de solo, ou da água por efluentes ou outras substâncias, além de outros riscos similares.

A norma ainda recomenda que devem ser atendidos os requisitos das ABNT NBR 8044 - Projeto geotécnico – Procedimento e a ABNT NBR 11682 - Estabilidade de encostas, bem como a legislação vigente.

Assim, projetar, construir e gerenciar o ambiente construído devem ser encarados dentro da perspectiva do ciclo de vida dos sistemas construtivos como meio de assegurar a vida útil e o desempenho projetado.

Para contribuir com tais iniciativas, os projetos devem atender à prescrições adequadas à realidade brasileira abrangendo aspectos urbanísticos e de edifícios.

Para a implantação urbana, recomenda-se:

- A adaptação à topografia local, com redução da movimentação de terra;
- Apreservação de espécies nativas;
- A previsão de ruas e caminhos que privilegiem o pedestre, o ciclista e contemplem a acessibilidade universal;
- A previsão de espaços de uso comum para integração da comunidade, preferencialmente, de usos do solo diversificados, minimizando os deslocamentos.

No âmbito da edificação, entende-se como essenciais:

- A adequação do projeto ao clima do local, minimizando o consumo de energia e otimizando as condições de ventilação, iluminação e

aquecimento naturais;

- A previsão de requisitos de acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida ou, no mínimo, possibilidade de adaptação posterior;
- A atenção para a orientação solar adequada, evitando-se a repetição do mesmo projeto em orientações diferentes;
- A utilização de coberturas verdes ou que minimizem as ilhas de calor na edificação.

A respeito do tratamento das áreas externas, a valorização dos elementos naturais no tratamento paisagístico e o uso de espécies nativas, a destinação de espaços para produção de alimentos e compostagem de resíduos orgânicos, o uso de reciclados da construção na pavimentação e de pavimentação permeável, a previsão de passeios sombreados no verão e ensolarados no inverno.

O papel do arquiteto e todos os técnicos envolvidos no planejamento e execução é fundamental. Mais do que uma tendência, a sustentabilidade na construção veio para ficar, sobretudo em um mercado que se torna cada dia mais competitivo e que demanda produtos mais eficientes, com vida útil mais longa e maior valor de mercado.

### 3.3 Aspectos do Cenário

As tendências atuais em relação ao tema da construção sustentável caminham em duas direções. De um lado, centros de pesquisa em tecnologias alternativas pregam o resgate de materiais e tecnologias vernáculos com o uso da terra crua, da palha, da pedra, de taquara, entre outros materiais naturais e pouco processados a serem organizados em eco vilas e comunidades alternativas.

De outro lado, empresários apostam em "empreendimentos verdes", com as certificações, tanto no âmbito da edificação quanto no âmbito do urbano. No entanto, muitos edifícios rotulados como verdes refletem apenas esforços para reduzir a energia incorporada e são, em muitos outros aspectos, convencionais, tanto na aparência quanto no processo construtivo. Além disso, existe o questionamento sobre os benefícios que um selo desenvolvido para outra realidade pode trazer, especialmente para países como o Brasil que ainda não resolveram seus problemas mais básicos.

Um exemplo gaúcho a ser observado é um bairro sustentável que está sendo desenvolvido na cidade de Pelotas, o *Quartier*.

Projetado para uma comunidade de 10 mil habitantes. O conceito do projeto, que prevê prédios ambientalmente corretos com consumo reduzido de água e luz, busca garantir tudo o que uma pessoa necessita em um raio de 400 metros, através do conceito de *walkability*.

Com 3 mil unidades habitacionais, lojas comerciais, um shopping de rua, hotel e um palco coberto de grama para espetáculos ao ar livre.

O bairro será o primeiro do sul do Brasil a ser certificado pela organização *US Green Building Council* (GBC) por meio do selo *LEED for Neighborhood Development* (LEED-ND), que atesta que o bairro é sustentável.

Título que somente é concedido com o cumprimento de uma série de determinações: ter boa localização, priorizar transportes alternativos, preservar a natureza, ter construções com consumo reduzido de água e energia, ser um misto de residências, comércio e serviços em que tudo possa ser feito a pé, e fomento ao progresso local.

Cada construção tem especificidades para atender ao propósito de ser sustentável. Atendendo as seguintes diretrizes:

- **Energia** - O projeto prevê a instalação de placas solares na cobertura dos prédios ou uma estação de produção de energia eólica. As lâmpadas deverão ser todas de LED, mais econômicas que as comuns. Com isso, a conta de luz pode sair até 40% mais barata para os moradores.

- **Água** - Cada prédio terá um reservatório para a água da chuva. O acumulado poderá ser usado para tudo, menos nos usos que necessitem de água potável, como beber e cozinhar. Além disso, haverá opção de consumo reduzido em torneiras, mictórios e sanitários - cada um terá duas opções de descarga, com dois botões: um para três litros e outro para seis litros. As medidas podem gerar redução de 30% na conta de água de cada morador.

- **Temperatura** - Uma manta feita de garrafas pet reciclada, instalada entre a parede interna dos apartamentos e a fachada do prédio,

manterá a temperatura quente no inverno e fria no verão. O controle também é mantido com telhados e paredes verdes. Economia de 25% a 30% no uso do ar condicionado.

- **Construção civil** - Toda madeira usada nos prédios deverá ser de manejo controlado, evitando a compra de material retirado de forma ilegal do meio ambiente, e com garantia de reflorestamento. Na compra dos materiais, será levado em conta o critério de regionalidade: quanto mais perto for adquirido, menor será a emissão de gases por conta do transporte. Além disso, os compostos utilizados na obra deverão ter conteúdos recicláveis nas suas fórmulas.

- **Descarte de lixo** - O lixo deverá ser separado em orgânico, metal, papel, plástico e eletrônico. Os resíduos das coletoras localizadas nas vias públicas do bairro serão levados a uma central de reciclagem.

- **Área verde** - Dos 30 hectares do bairro, dez serão de mata nativa, que se transformará em um parque natural, com deques, trilhas, ciclovias, academia ao ar livre, quadras poliesportivas e playgrounds. As plantas escolhidas serão uma mistura das nativas com espécies que precisam de pouca água.

- **Transporte** - As vias serão projetadas para dar prioridade a pedestres e ciclistas. Os postes de luz nas ciclo faixas serão mais baixos que os usados nas vias dos carros, cuja velocidade máxima será de 30 km/h.

- **Clima** - Para ajudar a manter o microclima mais agradável para o bairro, serão criadas vias arborizadas e telhados verdes nas edificações. As calçadas, para evitar a absorção do calor terão cores em tons claros.

- **Ruas** - As vias internas serão uma mistura de pavimento com pequenos trechos em asfalto, porque o material é permeável, favorece a infiltração da água no solo, leva menos água da chuva para a rede municipal de esgoto e, assim, evita alagamentos. Além de o concreto ser de cor clara, o que reduz a sensação de calor, e ter durabilidade maior do que a do asfalto.

### 3.4 Certificação e Avaliação Ambiental

A questão ambiental vem sendo debatida em todo o mundo, e tornou-se necessário adequar a arquitetura a esta demanda.

Diversos países criaram critérios de avaliação para construções sustentáveis.

Os métodos para avaliação ambiental de edifícios surgiram na década de 1990 na Europa, EUA e Canadá com a intenção de encorajar o mercado a obter níveis superiores de desempenho ambiental. Pelo fato das agendas ambientais serem diferenciadas, os métodos empregados em outros países não devem ser utilizados sem as devidas adaptações, incluindo a definição dos requisitos de sustentabilidade que devam ser atendidos pelos edifícios no Brasil.

Atualmente, praticamente cada país europeu, além de Estados Unidos, Canadá, Austrália, Japão e Hong Kong, possui um sistema de avaliação de edifícios. No Brasil, o atestado de boa conduta ambiental e social mais difundido é a Certificação LEED do *USGreen Building Council* (USGBC) [Conselho Norte Americano de Prédios Verdes]. Mas outros sistemas de certificação estão começando a despontar. Em abril de 2008 foi lançada a certificação para empreendimentos sustentáveis Alta Qualidade Ambiental (AQUA) que foi adaptada para atender as características ambientais do país. No Brasil são utilizados os modelos AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), cada um com suas características específicas e normas, porém, com o compromisso de tornar o edifício mais eficiente na sua totalidade, obedecendo a critérios de avaliação a exemplo de:

- Relação do edifício com seu entorno;
- Escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos;
- Canteiro de obras com baixo impacto ambiental;
- Gestão da energia e da água;
- Gestão dos resíduos de uso e operação do edifício e sua manutenção;
  - Conforto acústico, visual, olfativo e higrotérmico (temperatura e umidade);
  - Qualidade sanitária dos ambientes, do ar e da água.

Dentre as certificações está a ABNT NBR ISO 14001:2015 - Sistemas de gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso, recentemente revisada, melhorando o desempenho ambiental e introduzindo novos conceitos no sistema de gestão, no sentido de alcançar um equilíbrio entre

o meio ambiente, a sociedade e a economia.

Considerada como essencial para suprir às necessidades de hoje, sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atender às suas necessidades e cumprir o objetivo do desenvolvimento sustentável para as organizações, alcançando o equilíbrio entre os três pilares da Sustentabilidade, o social, o ambiental e o econômico. A Norma mostra que não basta gerenciar os aspectos ambientais associados à aquisição de produtos ou serviços, mas sim ir um passo além, influenciando os aspectos ambientais relacionados ao seu projeto, processos de fabricação e posterior utilização dos produtos e serviços durante todo ciclo de vida.







## 4. A Sustentabilidade e a Concepção do Empreendimento

---

Como já foi citado em capítulos anteriores, a concepção do empreendimento inicia-se na elaboração dos projetos arquitetônicos, estrutural e complementares, nessa fase define-se os materiais, equipamentos e sistemas construtivos. A elaboração de um projeto de arquitetura na busca por uma maior sustentabilidade deve considerar todo o ciclo de vida da edificação, incluindo seu uso, manutenção e sua reciclagem ou demolição. É importante também nessa fase buscar tecnologias que agreguem benefícios econômicos, reduções significativas na operação e manutenção da edificação e que geram redução do valor do condomínio e ganhos de produtividade para os 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.

A Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura - AsBEA estabelece recomendações básicas para projeto de arquitetura sustentável:

- Avaliação do impacto sobre o meio em toda e qualquer decisão, buscando evitar danos ao meio ambiente, considerando o ar, a água, o solo, a flora, a fauna e o ecossistema;
- Implantação e análise do entorno;
- Seleção de materiais atóxicos, recicláveis e reutilizáveis;
- Minimização e redução de resíduos;
- Valorização da inteligência nas edificações para otimizar o uso;
- Promoção da eficiência energética com ênfase em fontes alternativas;
- Uso de arquitetura bioclimática;
- Promoção da qualidade ambiental interna;
- Redução do consumo de água.

### 4.1 Gestão de Água e Efluentes

O crescimento do setor da construção civil, bem como, o aumento populacional, aliado a despreocupação ambiental, levam a um elevado consumo de água, na maioria das vezes, sem preocupar-se de que forma

esta água está sendo usada e ainda, ao aumento da geração de efluentes líquidos e/ou gasosos e resíduos sólidos. O que representa um aumento na perda de qualidade de água e impactos ambientais negativos. Assim dificultando os processos de obtenção e tratamentos da mesma para fins de abastecimento público e conseqüentemente aumentando os custos.

A ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários, estabelece no item 18.2.1, que os sistemas de tratamento prediais de esgoto devem estar ligados a rede pública de esgoto ou a um sistema de tratamento e disposição de efluentes, atendendo as ABNT NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução, ABNT NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos e ABNT NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

Vale destacar que esse avanço no setor da construção civil resulta em maiores quantidades de materiais extraídos para fabricação de matérias-primas, o que muitas vezes, causa grandes danos aos ambientes fluviais.

#### 4.1.1 Classificação dos Efluentes Líquidos

Para o uso correto da água em edificações observa-se a classificação dos efluentes de acordo com os resíduos existentes em sua composição:

- **Águas negras** - Termo usado para os resíduos líquidos de água que contêm matéria fecal e urina vindos da bacia sanitária e resíduos sólidos orgânicos que saem da pia da cozinha. Estas águas têm risco sanitário e não devem ser reutilizadas sem antes passar por um tratamento completo.
- **Águas cinzas** - Advindas de chuveiros, lavatórios de banheiro, banheiras, tanques, máquinas de lavar roupas e lavagem de autos, de uso doméstico ou comercial. Utilizadas para reuso com fins não potáveis, fazem parte de 50% a 80% de um esgoto residencial. Não são águas muito sujas, por isso, podem ser usadas após um tratamento básicos.

## 4.1.2 Gestão da Água nas Edificações

O reuso da água em residências, condomínios, prédios é uma realidade que vem ganhando muita força. Hoje com a crise da água, cresce a necessidade não só do planejamento hídrico, mas também o planejamento e a infraestrutura adequada para a água de reuso, que vem sendo uma das saídas encontradas e forma racional para amenizar o problema.



Um sistema de reuso agrega diversos benefícios, quando viável do ponto de vista técnico e financeiro. Entre os benefícios estão a redução do consumo de água potável e conseqüente aumento da autonomia, a diminuição do descarte de esgotos no meio ambiente, a valorização do empreendimento através de certificações verdes para edificações que incentiva a transformação dos projetos, obra e operação das edificações com foco em padrões internacionais de sustentabilidade.

Outra opção é o aproveitamento da água da chuva, como um modo de utilizar um recurso disponível da natureza. As vantagens vão desde economia financeira até preservação ambiental.

Além de ser uma opção de água caso haja corte ou redução de abastecimento pelos serviços municipais de água e esgoto.

A diferença entre os empreendimentos que utilizam água da chuva está somente no volume de água captada em relação ao tamanho da área de captação. Quanto maiores os telhados e os reservatório, mais água é possível captar.

Na gestão de águas nas edificações ainda existem outras alternativas para reduzir o consumo da água:

- Previsão de equipamentos e sistemas detectores de vazamentos e ineficiências.
- Utilização de equipamentos hidráulicos e componentes economizadores, tais como restritores de vazão, bacias sanitárias de volume

reduzido, arejadores, torneiras de acesso restritos. As tecnologias economizadoras para os pontos de consumo podem ser controladores de vazão ou controladores de tempo de uso ou uma combinação dos dois.

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

- Adoção de pequenas práticas diárias, reduz drasticamente o consumo de água. Por exemplo, consertar goteiras e vazamentos, tomar banhos curtos, não desperdiçar com lavagem de áreas e carros.

A ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho, estabelece requisitos, critérios e premissas projetos relativas a adequação ambiental. Na parte 1 - Requisitos Gerais descreve no item 18.4 requisitos de desempenho para o consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação da habitação. Recomenda que:

- As águas servidas provenientes dos sistemas hidrossanitários devem ser encaminhadas às redes públicas de coleta e, na indisponibilidade destas, devem utilizar sistemas que evitem a contaminação do ambiente local.

- As instalações hidrossanitárias privilegiam a adoção de soluções, caso a caso, que minimizem o consumo de água e possibilitem o reuso, reduzindo a demanda da água da rede pública de abastecimento e minimizando o volume de esgoto conduzido para tratamento, sem com isso reduzir a satisfação do usuário ou aumentar a probabilidade de ocorrência de doenças.

A norma define que em caso de reuso da água para destinação não potável, esta deve atender a parâmetro de qualidade de água quanto a, coliformes totais, coliformes termotolerantes, residual livre, turbidez, cor aparente e pH.

Ainda em relação ao consumo de água em bacias sanitárias, a norma estabelece o critério que as bacias devem ser de volume de descarga de acordo com as especificações da ABNT NBR 15097 - Aparelhos sanitários de material cerâmico.

### 4.1.3 Soluções Sustentáveis de Gestão da Água Utilizada no Canteiro de Obras



O aproveitamento de águas servidas é uma das medidas utilizadas em instalações provisórias das obras para reduzir o consumo de água, além de reduzir o impacto ambiental, gera economia, mesmo em alguns casos, com um custo inicial de implantação superior ao dos canteiros sem estes recursos já foi constatado que a redução de custo dos consumos de água compensa o investimento inicial. Abaixo alguns recursos que podem ser utilizados nos canteiros de obras:

- Uma medida importante para reduzir o impacto ambiental do canteiro é o aproveitamento da água em mais de uma atividade. Dependendo da finalidade que terá o reaproveitamento, a água passa por uma estação de tratamento, dentro do próprio canteiro, antes de ser destinada aos pontos de consumo, reduzindo o gasto de água potável por meio de um sistema que racionaliza seu consumo e reduz o volume de esgoto jogado na rede pública.
- A água usada para lavar as mãos ou tomar banho pode ser captada, armazenada em um reservatório e tratada. Esta água pode ser utilizada para vasos sanitários, rega de jardim e limpeza de áreas comuns.
- A água proveniente da cozinha também pode ser reaproveitada, mas antes de passar pelo tratamento, é filtrada em uma caixa de gordura para retirar as partículas de óleo e alimentos. Depois de reutilizadas, as águas são finalmente descartadas pelo sistema de coleta de esgoto.

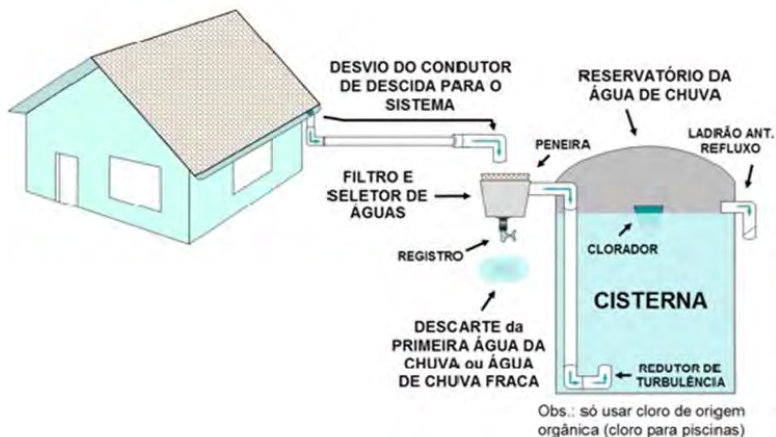
O aproveitamento de águas pluviais é outra medida utilizada em instalações provisórias das obras para reduzir o consumo de água.

Para fazer a captação da água da chuva, podemos usar qualquer superfície que tenha como direcionar o escoamento da água para uma vertente.

Após escolher a área de captação é importante observar tudo o que está acima e ao redor desta área, se tem árvores que soltam folhas, flores e frutos, análise da quantidade de poluição atmosférica, pequenos animais que circulem pela área, como também, o tipo e a inclinação da cobertura.

Abaixo exemplo de aproveitamento da água da chuva, baseado na norma ABNT NBR 15.527:2007 - Água de chuva -

Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis:



A água da chuva não é potável, portanto imprópria para consumo humano, mas pode ser usada para:

- Irrigar plantas
- Descarga de sanitário
- Lavagens de pisos, áreas de vivências, máquinas e equipamentos.

Além do reaproveitamento de águas no canteiro podem ser utilizados outros métodos de conscientização para reduzir o consumo nas obras:

- Monitoramento e divulgação do consumo de água para as áreas de uso nos escritórios, depósitos, sanitários e refeitórios;
- Eliminação de vazamentos de água;
- Uso de torneiras com dosadores;
- Uso de vasos econômicos.
- Realização de palestras e capacitação dos funcionários para redução do desperdício de água nos usos em processos de execução de serviços que utilizam água.

#### 4.1.4 Utilização de Telhados Verdes

Apesar de ser tema da atualidade, não se trata de uma técnica recente, a sua prática data da época da Babilônia, com os seus famosos Jardins Suspensos. Também foram muito utilizados nos anos 20 na arquitetura moderna. O terraço jardim era um dos 5 pontos fundamentais da nova arquitetura, segundo Le Corbusier.

A utilização de telhados verdes contribui na retenção da água das chuvas. A vegetação auxilia na drenagem da água da chuva, reduzindo assim a necessidade de escoamento de água e de sistemas de esgoto e ainda filtra a poluição dessas águas. Diminui a possibilidade de enchentes. Como retém melhor a água da chuva, o excesso não vai para as ruas.

A foto abaixo demonstra a utilização do telhado verde, integrado a um piso permeável com domus para iluminação.



Fonte: Arquivo Jbal Teitelbaum, Escritório de Engenharia

Outras vantagens dos telhados verdes:

- Diminui a poluição e melhora a qualidade do ar das cidades. A vegetação absorve as substâncias tóxicas e libera oxigênio na atmosfera.
- Ajuda a combater o efeito de Ilhas de Calor nas grandes cidades.



- Melhora o isolamento térmico da edificação. Protege contra as altas temperaturas no verão e ajuda a manter a temperatura interna no inverno.
- Melhora o isolamento acústico da edificação. A vegetação absorve e isola ruídos.
- Ajuda na diminuição da temperatura do micro e macro ambientes externo.
- Reduz o consumo de energia, e melhora a eficiência energética devido à redução da temperatura no ambiente interno, diminuindo a necessidade de refrigeração.
- Aumento da biodiversidade, atraindo pássaros, borboletas entre outros.
- Embeleza a edificação e a cidade.

### 4.1.5 Estação de Tratamento de Esgoto em Empreendimentos

Outro exemplo Gaúcho de solução sustentável.

Neste caso em dois empreendimentos compostos um por 292 moradias e outro por 514 moradias, os dois estão localizados em Alvorada/RS, em áreas pouco urbanizadas com baixa infraestrutura, que sofrem com a ausência de uma rede pública de coleta e tratamento de esgotos.

O projeto determinou a devolução do efluente tratado nas condições necessárias para evitar novas contaminações ao arroio que abastece o Rio Gravataí, de onde é captada a água para consumo dos moradores de Alvorada e região.

Foram equipados os dois empreendimentos com Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) temporárias dotadas de um sistema de altíssima qualidade e tecnologia de ponta, que contam com projetos de execução customizados. As estações cumprem um importante papel no desenvolvimento local, tendo em vista que a estrutura pública de coleta e tratamento por parte da concessionária ainda não existe, no entorno do empreendimento.

Garantir o menor impacto ao ambiente na construção dos condomínios e após sua ocupação; solucionar a inexistência de esgotamento sanitário na região e implementar um sistema de tratamento de esgotos de altíssima qualidade, com tecnologia de ponta e monitoramento constante, foram os objetivos do projeto.

A empresa encontrou como desafios:

- Operar com eficiência total sem incomodar os moradores dos condomínios com odores ou sons;
- Superar as prerrogativas legais para a questão; e,
- Garantir que o Arroio Dorneles receba um resíduo com as melhores condições possíveis, evitando novas contaminações.

## **METODOLOGIA APLICADA E RELATO DO IMPACTO AMBIENTAL**

A opção da estrutura a ser empregada foi por ETEs em aço inox, que são reconhecidas no mercado por fornecerem uma durabilidade e qualidade que supera os sistemas de tratamento antigos, baseados em tanques de concreto.

Optou-se pela utilização do processo biológico de lodos ativados para tratamento dos resíduos, que resumidamente, consiste em misturar o esgoto a oxigênio dissolvido e micro-organismos específicos em diversos processos e reatores diferentes até conseguir que a fase sólida seja separada da fase líquida. O excedente é encaminhado ao adensador de lodo, para tratamento específico e/ou destinação final. Dentre as vantagens estão a elevada remoção de poluentes e a redução na possibilidade de maus odores.

São realizadas semanalmente coletas de amostras do esgoto bruto (na entrada das ETEs) e do mesmo tratado (saída das ETEs), com posterior encaminhamento para análise laboratorial, a fim de monitorar a eficácia do trabalho e o cumprimento das exigências ambientais vigentes.

São realizadas coletas trimestrais para monitoramento de água subterrânea ao redor das ETEs. Os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos são alumínio total, cloretos, coliformes fecais, coliformes totais, condutividade elétrica, ferro total, nitratos, pH, sólidos totais dissolvidos, sulfato e

turbidez. São realizadas medições do NA (nível da água) em todas as coletas, assim como são informadas as condições climáticas do dia. A partir disso os relatórios são elaborados, apresentando os resultados e comparando-os aos Valores Máximos Permitidos (VMPs) e também aos Limites de Quantificação Praticáveis (LQPs), tudo de acordo com a resolução 396/2008 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que dispõe sobre a classificação e diretrizes para o enquadramento das águas subterrâneas entre outras providências.

O trabalho da Incorporadora foi tão bem-sucedido que, hoje, de acordo com os diferentes monitoramentos ambientais realizados semanalmente, o efluente tratado, ao chegar no córrego, está em condições melhores que as águas do próprio Arroio, que, infelizmente, ainda recebe efluentes não tratados provenientes de outras moradias e/ou empresas.

Ponto fundamental desse projeto é que a concepção e composição das estações recebeu a homologação da concessionária local, autoridade técnica no Rio Grande do Sul.

O *know-how* obtido nesses equipamentos foi replicado em dois empreendimentos vizinhos, ainda na cidade de Alvorada. Neles, outras duas ETEs estão operando de forma similar.

Foram obtidos como resultados, a alta qualidade dos efluentes gerados após o tratamento, a aprendizagem das tecnologias e da composição das estações, a replicação em outros condomínios com maior rapidez e otimização de custos de pesquisa, quando necessário.

## 4.2 Gestão de Energia

Conceber edificações que ofereçam conforto aos ocupantes, com baixo consumo de energia, depende do alinhamento entre variáveis climáticas, humanas e arquitetônicas, de modo que as soluções arquitetônicas aproveitem da melhor forma possível as potencialidades climáticas locais para atenderem as necessidades humanas de conforto, reduzindo a necessidade de equipamentos e conseqüente consumo de energia para obtenção de conforto.

A concepção de projetos com alta eficiência energética pode apoiar a estratégia empresarial de oferecer produtos com diferencial de mercado. Produtos que possuem menores custos de operação, serão mais valorizados pelos clientes.

A utilização de conceitos, sistemas, ferramentas e alternativas que, alinhadas as características climáticas, temperatura, ventos e a umidade, com o aproveitamento da radiação solar, para que possam oferecer conforto no empreendimento com eficiência energética.

As variáveis, como a forma, função, tipos de acabamento que busquem não apenas a otimização do consumo, como também a valorização de fonte renováveis, passam a ser cada vez mais a premissa dos escritórios de projetos.

As principais alternativas indicadas para a gestão de energia são:

- Sistema de aquecimento solar de água - Uma tecnologia de fonte de energia limpa, renovável e ilimitada. Consiste na utilização de um conjunto de placas solares instaladas na melhor orientação para coleta de radiação solar, na cobertura da edificação, ligadas a um reservatório tipo boiler, isolado para reter o calor gerado e o conjunto necessário de tubulações com resistência e isolamento adequados para a distribuição da água aquecida.
- Sistema de geração de energia fotovoltaica - Os dispositivos fotovoltaicos convertem de forma direta a luz solar em eletricidade. Consiste num recurso fundamental para o desenvolvimento das atividades de operações de máquinas durante a construção das obras e na operação das edificações pelos usuários finais.

Alguns empreendimentos já possuem sistemas de energia e aquecimento solar de água e excelentes resultados tem sido obtidos, como a redução do consumo de gás de caldeiras e aquecedores.

A foto a seguir demonstra a utilização de painéis solares para aquecimento de água e argila expandida para redução da carga térmica nos apartamentos.



Fonte: Arquivo Joel Teitelbaum Escritório de Engenharia

Algumas recomendações podem ser atendidas durante a fase de projeto e execução de serviços de construção das edificações:

- Especificar materiais elétricos certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO;
- Dimensionamento correto dos fios e cabos;
- Atender as prescrições estabelecidas na ABNT NBR 5410:2005 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- Atender rigorosamente o projeto elétrico durante a execução da edificação.

A ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho, estabelece requisitos, critérios e premissas de projetos relativas a adequação ambiental. Na parte 1 - Requisitos Gerais, descreve no item 18.5, recomendações para o consumo de energia no uso e ocupação da habitação que definem que as instalações elétricas, devem privilegiar a adoção de soluções, caso a caso, que minimizem o consumo de energia, entre elas a utilização de iluminação natural e de sistemas de aquecimento baseados em energia alternativa.

## 4.2.1 Gestão da Energia no Canteiro de Obras

Um outro fator importante que contribui para a gestão eficiente dos recursos energéticos é, ainda, a conscientização das equipes de obra e os usuários das edificações, para a redução do desperdício de energia. Simples atitudes no dia-a-dia contribuem para o uso eficiente de energia nos canteiros de obras.

### **Para o ar condicionado:**

- Escolher aparelhos de menor consumo;
- Manter a temperatura ambiente em 24 graus centígrados;
- Evitar o bloqueio das grades de ventilação do aparelho com armários e caixas. Isto dificulta a circulação do ar e provoca desperdício de energia;
  - Fechar portas e janelas para evitar a entrada de ar quente;
  - Instalar o aparelho em local com boa circulação de ar e evitar presença de fontes de calor, como lâmpadas incandescentes ou motores em ambientes refrigerados;
  - Efetuar limpeza e troca periódica, para não prejudicar a circulação do ar que força o aparelho a trabalhar mais;
  - Desligar aparelhos em ambientes desocupados.

### **Nos computadores:**

- Usar um protetor de tela que tenha o máximo de áreas escuras. Quanto mais cores brilhantes no monitor, maior o consumo de energia;
- Deixar periféricos como impressora e scanners desligados da tomada se não estiverem em uso;
- Ligar o som do computador no momento do uso;

### **Nos bebedouros:**

- Desligar bebedouros à noite e nos finais de semana e limpar o condensador periodicamente;

### **Na iluminação:**

- Verificar a possibilidade de instalação de sensores de presença em ambientes como almoxarifados, banheiros, corredores, salas de reunião, etc.;
- Verificar a possibilidade de instalação de interruptores temporizados (timer) para controle da iluminação;

- Não utilizar as lâmpadas fluorescentes compactas e circulares com minuteria porque o acende e apaga vai fazer com que sua vida útil seja prejudicada;
  - Desligar as lâmpadas, no horário de almoço e ao se ausentar da sala ou local de trabalho, salvo aquelas que contribuem para segurança;
  - Adotar interruptores independentes, que são uma alternativa inteligente quando há grandes áreas iluminadas. Eles promovem o desligamento de lâmpadas em determinados locais, mantendo outros iluminados;
    - Aproveitar sempre a iluminação natural (luz do dia);
    - Usar telhas translúcidas ou transparentes em corredores, áreas de circulação;
    - Manter acesa a iluminação externa somente pelo tempo necessário;
    - Reduzir o número de lâmpadas instaladas no ambiente: o simples rebaixamento da altura das luminárias permite melhorar a iluminação;
    - Usar luminárias espelhadas para aumentar a eficiência da iluminação;
    - Não usar luminárias muito embutidas, pois parte da iluminação é perdida;
      - Usar cores claras (branco, gelo ou bege) nas paredes e tetos permite reduzir a quantidade de lâmpadas.
    - Manter as instalações elétricas em perfeito estado de conservação e fazer manutenção elétrica periodicamente;
      - Usar fios de espessura adequada, que suportem a potência dos aparelhos elétricos;
      - Usar produtos etiquetados que apresentam o melhor desempenho energético em categoria, conforme o programa Procel Edifica.

O Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações - PROCEL EDIFICA foi instituído em 2003 pela ELETROBRAS/PROCEL e atua de forma conjunta com o Ministérios de Minas e Energia, o Ministério das Cidades, as universidades, os centros de pesquisa e entidades das áreas governamental, tecnológica, econômica e de desenvolvimento, além do setor da construção civil.

O Selo Procel Edifica tem por objetivo principal identificar as edificações que apresentem as melhores classificações de eficiência energética em uma dada categoria. É um instrumento de adesão voluntária, estabelecido em novembro de 2014. O setor da construção civil tem extrema importância



no mercado de energia elétrica, representando cerca de 50% do consumo de eletricidade do País. Por isso a importância de motivar o mercado consumidor a adquirir e utilizar imóveis mais eficientes. Nos edifícios comerciais, de serviços e públicos são avaliados três sistemas: envoltória, iluminação e condicionamento de ar. Nas Unidades Habitacionais são avaliados: a envoltória e o sistema de aquecimento de água. O Selo Procel Edificações é outorgado tanto na etapa de projeto, válido até a finalização da obra, quanto na etapa da edificação construída. Os Selos são emitidos pela Eletrobras Procel após a avaliação realizada por um Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) pelo Inmetro, com escopo de Eficiência Energética em Edificações - OIA-EEE. Uma edificação que inicia com um projeto eficiente tem potencial de economizar 50% de energia elétrica. Já as edificações construídas que recebam um retrofit, o ganho em termos de economia de energia pode atingir 30%. Fala-se em potencial pois se não receberem correta manutenção, os edifícios ainda que certificados, não atingirão a eficiência energética esperada.



Recomenda-se que a concepção do empreendimento vislumbre a obtenção de nível de eficiência energética compatível com os níveis A ou B do Procel Edifica.

### 4.3 Gestão de Materiais

A ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações Habitacionais - Desempenho, na parte 1 - Requisitos Gerais, item 18.3.1, recomenda em relação a seleção e

consumo de materiais, que os empreendimentos sejam construídos mediante exploração e consumo racionalizado de recursos naturais, objetivando a menor degradação ambiental, menor consumo de água, de energia de matérias primas. Na medida do possível, devem ser privilegiados os materiais que causem menor impacto ambiental, desde as fases de exploração dos recursos naturais até a sua utilização final. A norma recomenda ainda que:

- A utilização de materiais cuja origem possa ser comprovada mediante apresentação de certificação legal ou provenientes de plano de manejo aprovado pelos órgãos ambientais.
- Recorrer ao uso de espécies alternativas de madeiras que não estejam enquadradas como madeiras em extinção.
- Durante a construção, deve-se implementar um sistema de gestão de resíduos no canteiro de obras, de forma a minimizar sua geração e possibilitar a segregação de maneira adequada para facilitar o reuso, a reciclagem ou a disposição final em locais específicos.
- Os projetistas avaliem junto aos fabricantes de materiais, componentes e equipamentos, os resultados de inventários de ciclo de vida de seus produtos, de forma a subsidiar a tomada de decisão na avaliação do impacto que estes elementos provocam ao meio ambiente.

Ainda na escolha dos materiais de construção é apropriado especificar materiais disponíveis no local, pouco processados, não tóxicos, potencialmente recicláveis, culturalmente aceitos e com conteúdo reciclado. Evitando o uso de materiais químicos prejudiciais à saúde humana ou ao meio ambiente e a camada de ozônio, como amianto, clorofluorcarbonos (CFC), formaldeído, hidroclorofluorcarbonos (HCFC), policloreto de vinila (PVC), tratamento de madeira com arseniato de cobre cromatado (CCA), entre outros. As madeiras devem ser especificadas atendendo aos requisitos legais de controle e licenças ambientais.

A Portaria n° 253 de 18 de agosto de 2006 do Ministério do Meio Ambiente - MMA - instituiu o DOF - Documento de Origem Florestal - documento que representa a licença obrigatória para o controle do transporte de produto e subproduto florestal de origem nativa.

O DOF acompanhará, obrigatoriamente, o produto ou subproduto florestal nativo, da origem ao destino nele consignado, por meio de transporte individual: rodoviário, aéreo, ferroviário, fluvial ou marítimo.

Para utilização desse documento foi disponibilizado pelo Ibama o sistema DOF. O acesso a esse serviço será feito pela pessoa física ou jurídica cadastrada e em situação regular junto ao Ibama, verificada por meio do certificado de regularidade no Cadastro Técnico Federal.

As empresas de construção civil que utilizam madeira de origem nativa em suas obras são obrigadas a ter registro no cadastro técnico federal. A categoria adequada para esse registro é "Uso de Recursos Naturais", cuja descrição é a seguinte: consumidor de madeira, lenha e carvão vegetal - construção de edifícios.



## 5. Gestão de Resíduos da Construção Civil

Sob a perspectiva da sustentabilidade, materiais e resíduos devem ser tratados conjuntamente, uma vez que a correta especificação, seleção e utilização de materiais reduzem a geração de resíduos e os impactos por ela ocasionados.

Existem vários benefícios da especificação correta do sistema construtivo. Dentre eles está a redução dos custos com a gestão dos resíduos, que consiste na redução do desperdício e dos custos decorrentes da aquisição de novos materiais, redução de reclamações por parte dos clientes, devido a patologias no empreendimento no período de garantia. Isso aumenta a satisfação de clientes e pode melhorar a imagem da empresa. Além disso, existem benefícios indiretos tanto para o empreendedor, quanto para os clientes, devido ao aumento da durabilidade do empreendimento e manutenção de seu desempenho, por exemplo. Existem ganhos até mesmo para a sociedade, com a redução da poluição causada pelo transporte dos materiais e resíduos, estímulo à economia local e aumento da vida útil de aterros sanitários, entre outros.

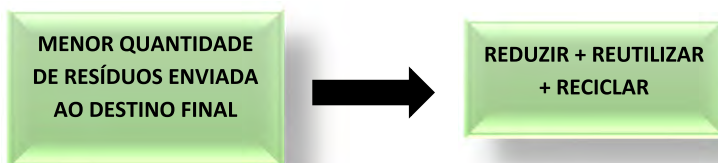
O exemplo abaixo demonstra a utilização painéis pré moldados de concreto para revestimento de fachada.



Fonte: Arquivo Joal Teitelbaum Escritório de Engenharia

Os resíduos da construção civil são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições em obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Este volume é crescente e é de grande importância, lidar corretamente com estes resíduos gerados. A reciclagem, a redução e a reutilização devem ser priorizadas visando a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo.

Em último caso, os resíduos devem ser encaminhados, conforme a sua classificação, a uma unidade de destinação final licenciada.



## 5.1 Classificação dos Resíduos

A Resolução CONAMA nº 307/2002, classifica os resíduos da construção civil, dividindo-os em quatro classes:

- **Classe A** - são os resíduos reutilizáveis como agregados, oriundos do processo de pavimentação, de peças pré-moldadas em concreto, componentes cerâmicos (tijolos, telhas, revestimentos, dentre outros), solos provenientes de terraplanagem, argamassa, concreto, entre outros.



- **Classe B** - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papéis, papelões, metais, vidros, madeiras, gessos, entre outros.



- **Classe C** - são os resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para sua reciclagem ou reutilização.
- **Classe D** - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos ou contaminados dentre outros, inclusive, materiais que contenham amianto.

A ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos - Classificação, também classifica os resíduos, quanto aos riscos e impactos causados ao meio ambiente

- **Classe I (perigosos):** possuem potencial para causar riscos à saúde e ao meio ambiente.
- **Classe II-A (não inertes):** sofrem alterações no meio ambiente e tem como exemplo plásticos, papéis, restos de alimentos, entre outros.
- **Classe II-B (inertes):** não sofrem alterações no ambiente, como: areia, concreto, pedras, entre outros.

## 5.2 Destinação dos Resíduos da Construção Civil - RCC

- **Classe A** - devem ser preferencialmente reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados para aterros de resíduos classe A, devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, de forma a garantir sua utilização futura.

- **Classe B** - devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário garantindo sua utilização futura.
- **Classe C** - devem ser destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- **Classe D** - devem ser transportados e destinados a locais que sejam licenciados para receber esse tipo de resíduo, como aterros de resíduos perigosos.

### 5.3 Boa Prática Municipal

A destinação dos resíduos da construção civil é regulamentada e fiscalizada na cidade de Porto Alegre:

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS - Lei 12.305/2010) estabelece que a responsabilidade pela destinação adequada dos resíduos da construção civil (RCC) é do gerador e não do poder público municipal. No entanto, cabe ao Município fazer a gestão da limpeza urbana de modo a fiscalizar e garantir que não haja despejo inadequado dos resíduos, evitando, assim, danos ambientais locais.

Como exemplo de boa prática municipal, a Confederação Nacional de Municípios (CNM) destaca as ações da prefeitura de Porto Alegre (RS). De acordo com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAM), as ações de fiscalização e controle dos resíduos da construção civil, antes da PNRS, eram pautadas somente na Resolução Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) 307/2002 e na Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998). Entretanto, verificou-se a necessidade de uma regulamentação municipal mais específica e restritiva para poder viabilizar a gestão dos RCC.

A capital gaúcha ainda enfrentava dificuldade para rastrear os pequenos geradores dos resíduos da construção civil, pois estes contratavam empresas, os chamados caçambeiros, para fazer o descarte dos resíduos e, após esta terceirização, não há mais a preocupação com a destinação. Quando fiscalizados pela SMAM realizando o descarte ilegal, os caçambeiros não informam quem é o gerador e a secretaria ainda não consegue interromper o ciclo de descarte inadequado.

## 5.4 Legislação Municipal

Diante desse cenário, o primeiro passo realizado foi a elaboração de um grupo de trabalho cujos esforços culminaram na Lei Municipal 10.847/2010, que estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e criou o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Porto Alegre. Em seguida, a referida lei foi regulamentada pelo Decreto 18.481/2013, que permitiu identificar fatores envolvidos e definir competências de forma mais específica.

A CNM destaca que esse Decreto criou o Manifesto de Transporte de Resíduos, um documento emitido com a finalidade de controlar a geração, o transporte e a destinação final dos RCC. Segundo a SMAM, este documento possui três vias que permitem que o gerador, o transportador e o receptor dos resíduos sejam identificados.

A SMAM informa ainda que os geradores somente podem contratar caçambeiros licenciados pela prefeitura e estes devem descartar os RCC nos locais autorizados e licenciados no Município. O site da SMAM fornece a lista de empresas licenciadas para transportar os resíduos, bem como uma lista de locais para destinação adequada dos RCC.

Por fim, a Confederação ressalta que Porto Alegre diferencia os geradores de RCC. Os moradores que realizam pequenas reformas podem destinar de forma gratuita os resíduos para locais denominados Ecopontos, que recebem até 0,5m<sup>3</sup>. Desta forma, favorece quem causa menos impacto ambiental no Município.

### 5.4.1 Impactos Positivos

Para a CNM, as ações de regulação e fiscalização como as realizadas pela Prefeitura de Porto Alegre contribuem para a efetiva aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Além disto, a Confederação observa que as três vias do Manifesto de Transporte de Resíduos contribuem com a limpeza do Município, pois gera a obrigatoriedade de se comprovar o destino final dos RCC e, assim, reduz o número de locais de despejo inadequado, diminuindo os custos mensais da limpeza urbana.



## 5.5 Manifesto de Transporte de Resíduos da Construção Civil (MTRCC-POA)

É um documento que possui a finalidade de controlar o transporte e a destinação final adequada dos RCCs classificados como A, B e C, segundo a Resolução CONAMA nº 307/2002. Estes resíduos só poderão ser transportados dentro do município de Porto Alegre sob a posse do MTRCC-POA. Ele identifica o tipo de resíduo que será transportado, a quantidade, seu gerador, seu receptor e a transportadora. Cabe aos transportadores a obrigatoriedade de devolver ao gerador uma via do MTRCC-POA comprovando o envio dos resíduos para a unidade de destinação final contratada.

Os resíduos classificados como Classe I, perigosos, ou classe D, só poderão ser transportados acompanhados de MTR. O que difere é a autorização para emissão deste documento que é de competência da FEPAM e o regramento para sua utilização que se encontra na Portaria nº 34/2009 do referido órgão.

### 5.5.1 Solicitação do MTRCC-POA

Os geradores permanentes que gerarem quantidades acima de 60 m<sup>3</sup> ao ano de RCCs e os responsáveis pelo local de destino final devem solicitar, junto à SMAM, autorização para emissão de talonário de MTRCC-POA. Os geradores permanentes que gerarem quantidades inferiores a essa pode fazer uso do MTRCC-POA emitido pelo destino final ou solicitar talonário próprio. A autorização para emissão de talonário também pode ser requerida por geradores ou unidades de destinação final situados fora do município de Porto Alegre.

|                        | QUANTIDADE   | PARA ONDE LEVAR?          | PRECISA DE MTRCC-POA?  |
|------------------------|--|---------------------------|--|
| <b>Pequeno Gerador</b> | < 0,5 m <sup>3</sup> /dia                            | Unidades de Destino Certo | Não  |
| <b>Grande Gerador</b>  | > 60 m <sup>3</sup> /ano                             | Locais Licenciados        | Sim. Deve solicitar autorização para emissão de talonário próprio. |
| <b>Outros Casos</b>    | > 0,5m <sup>3</sup> /dia<br>< 60 m <sup>3</sup> /ano | Locais Licenciados        | Sim. Próprio ou fornecido pelo destino final.                      |

A impressão do talonário do MTRCC - POA é de responsabilidade do solicitante da autorização, devendo ser feita em 3 (três) vias para cada numeração, para que o gerador, o transportador e o responsável pelo destino final possuam uma via cada.

## 5.5.2 Algumas Definições

É de responsabilidade do gerador segregar os RCCs na origem e destiná-los corretamente para locais licenciados adequados para cada tipo de resíduo, fazendo uso do Manifesto de Transporte de Resíduos da Construção Civil de Porto Alegre (MTRCC-POA). Abaixo estão citadas algumas definições acerca de geração, transporte e destinação dos resíduos da construção definidos para Porto Alegre:

- Pequenos geradores

Aqueles que geram no máximo 0,5 m<sup>3</sup> por dia de RCCs podem encaminhar seus resíduos para as Unidades de Destino Certo (UDC's) do DMLU distribuídas na cidade de Porto Alegre.

- Geradores Permanentes

Empresas construtoras, empreendedores que possuam Licença de Instalação ou de Operação emitidas pela SMAM, empreendedores desobrigados do licenciamento ambiental, que pelo seu porte, gerem RCC periodicamente.

- Responsabilidade pelos resíduos

A responsabilidade pelos resíduos da construção civil gerados na obra é do gerador. São corresponsáveis os transportadores e as unidades de destinação final.

- Transportadores

São encarregados pela coleta e transporte dos resíduos das fontes geradoras até áreas de destinação ambientalmente adequadas. O transporte de RCCs somente poderá ser realizado acompanhado do MTRCC-POA por empresas que possuam licença ambiental junto à SMAM. Os RCCs devem ser transportados segregados conforme a sua classificação.

- Destinação Final

As unidades de destinação final devem ser especificamente licenciadas para receber os RCCs. Atualmente, em Porto Alegre, existem algumas empresas licenciadas para receber este tipo de resíduo.

## 5.6 Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

São elaborados e implementados pelos empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental. Tem como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente correta dos resíduos, contemplando, no mínimo, as seguintes etapas:

- Caracterização e identificação;
- Triagem;
- Acondicionamento;
- Transporte e destinação final dos RCCs.

O PGRCC deve ser apresentado à SMAM na etapa de Licença de Instalação (LI) e, antes da emissão da Carta de Habitação pela SMURB, os empreendimentos licenciáveis deverão comprovar junto à SMAM a destinação dos resíduos, conforme previsto no PGRCC.

Empreendimentos não enquadrados como pequenos geradores, bem como aqueles que não necessitem de licenciamento ambiental, deverão entregar à SMURB um projeto simplificado que descreva procedimentos básicos quanto aos resíduos e, após o término da obra, deverão comprovar a destinação dos seus resíduos a esta secretaria.

|   | <b>PGRCC?</b>                                    | <b>Comprovar destinação?</b>                |
|---|--|---|
| <b>Sujeito ao licenciamento ambiental</b>     | Sim. Entregue à SMAM, etapa de LI.               | Sim. Comprovação à SMAM através dos MTRCC.  |
| <b>Não sujeito ao licenciamento ambiental</b> | Não. Apresentar Formulário Simplificado à SMURB. | Sim. Comprovação à SMURB através dos MTRCC. |
| <b>Pequenos Geradores</b>                     | Não  | Não   |



## 6. Licenciamento Ambiental dos Empreendimentos

O licenciamento é o instrumento de gestão que orienta a localização, a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais potencialmente poluidores ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental. No Rio Grande do Sul, a FEPAM é a instituição responsável pelo licenciamento ambiental. Desde 1999, a FEPAM é vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA.

No Rio Grande do Sul, os Municípios são responsáveis pelo licenciamento ambiental das atividades de impacto local (Código Estadual de Meio Ambiente, Lei 11520/00). A definição destas atividades e o regramento do processo de descentralização do licenciamento foi estabelecido pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA).

### 6.1 Atividades Sujeitas ao Licenciamento Ambiental

Toda atividade potencialmente ou efetivamente poluidora, listada como de impacto local pelo CONSEMA, pelo COMAM ou pela Lei nº 8.267/1998, alterada pela Lei nº 10.360/2008 ou aquela atividade cujo licenciamento foi repassado pelo órgão estadual ao órgão municipal por intermédio de Convênios de Delegação.

As licenças ambientais em Porto Alegre são emitidas pela SMAM com base na lei municipal nº 8.267/98, considerando a resolução nº 05/98 do Conselho Estadual do Meio Ambiente e o convênio firmado entre a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM/ Secretaria Estadual do Meio Ambiente) com a prefeitura de Porto Alegre.

### 6.2 Licença Ambiental

A licença ambiental é um instrumento para proteção dos ecossistemas e melhoria da qualidade ambiental, consistindo na obrigação de prévia autorização dos órgãos ambientais para a implantação e operação de

atividades potencialmente poluidoras (na prática, as principais atividades econômicas e sociais dependem hoje de licenciamento). O licenciamento não é apenas a emissão de um documento, mas uma série de atividades complexas que abrange, entre outros, a análise técnica preliminar, a abertura de espaços e promoção do debate público e a fiscalização posterior do atendimento aos termos da licença ambiental.

## 6.2.1 Tipos de Licenças Ambientais

O tipo de licença emitida depende do perfil da atividade e de seu porte, e também da fase em que se encontra sua implantação. Na avaliação de viabilidade de atividades e empreendimentos, participam diversos órgãos, com competências específicas, como Secretaria Municipal de Planejamento (SPM), Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), Secretaria Municipal de Transportes (SMT), Secretaria Municipal de Produção, Indústria e Comércio (SMIC), Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) e Secretaria Municipal de Cultura (SMC), constituindo, desta forma, uma comissão técnica multidisciplinar.

Tipos de licenças ambientais emitidas:

- **Licença Prévia** - concedida na fase preliminar do planejamento em função do porte e do potencial poluidor do empreendimento, aprovando a sua concepção e localização, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação. Não autoriza o início das obras.
- **Licença de Instalação** - autoriza a instalação do empreendimento (terraplanagem, construção civil) de acordo com as especificações constantes nos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes.
- **Licença de Operação** - autoriza o funcionamento da atividade, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta na Licença de Instalação, com as medidas de controle e condicionantes determinadas para a operação.



## 7. Sustentabilidade em *Retrofit*

A construção sustentável não se baseia apenas em se construir novos edifícios, mas também em *retrofit*. Com pequenas reformas e adaptações, pode-se transformar edificações já habitadas em empreendimentos sustentáveis.

Alguns itens podem ser projetados sem gerar grandes gastos:

- Adaptar as instalações para a coleta e aproveitamento de águas de chuva e de drenos de ar condicionados, com filtragem simples para lavagem de carros e irrigação;
- Implantação de bicicletário. Tendo um espaço para as bicicletas, além de facilitar para as pessoas que já utilizam a bicicleta como um meio de transporte, ela acaba incentivando e influenciando outras pessoas a utilizarem esse meio de transporte limpo;
- Uso de tintas e vernizes com baixo composto orgânico volátil;
- Medições individuais de água;
- Utilizar lâmpadas que consomem menos energia em áreas onde há maior fluxo de pessoas;
- Instalação de sensores de presença em locais de menor fluxo de pessoas, como garagens, corredores e depósitos;
- Reaproveitamento de materiais já existentes ou compra de materiais de reuso, como por exemplo, madeiras certificadas ou de reflorestamento;
- Substituição do telhado comum por telhas claras, ou coberturas vegetadas (telhados verdes). Com técnicas e sistemas atuais, pode-se implantá-las sem necessidade de reforço estrutural ou grandes obras. Essa adaptação pode revitalizar importantes espaços não ocupados dos condomínios e valorizar os imóveis. Além de contribuir para redução de cargas térmicas e do efeito ilha de calor das cidades;
- Projetar um sistema de aproveitamento de água pluvial para reuso;
- Especificar bacias sanitárias com capacidade de 6 litros ou a vácuo;
- Inspeção ou troca de torneiras e chuveiros, ou ainda instalação de aeradores e restritores de vazão;
- Instalar temporizadores nos equipamentos de irrigação e bombas.
- Coleta seletiva com separação de lixo seco, orgânico e óleo de cozinha.





## 8. Considerações Finais

---

Como visto em todas as citações, a sustentabilidade na construção civil tem se tornado algo mais usual e continuamente vem sendo mais praticada no setor, pois os profissionais estão cada vez mais conscientes da importância de cuidar do planeta e do meio ambiente, para benefício de todos.

Construções sustentáveis além de contribuírem com a preservação ambiental, também promovem o benefício econômico e social.

Segundo a ANAB - Associação Nacional de Arquitetura Sustentável, a cada US\$ 1,00 investido na construção de edifícios sustentáveis, em 20 anos, US\$ 15,00 são retornados, sendo deste total, 74% economizados em saúde e produtividade dos ocupantes, 14% na operação e manutenção e 11% no consumo energético e hidráulico. Sobre a melhoria na qualidade de vida, saúde e produção dos moradores e usuários, segundo dados da ANAB, os ocupantes de escritórios em edifícios verdes são de 2% a 16% mais produtivos; as vendas em locais com iluminação natural são de até 40% maiores do que nos locais fechados e estudantes de escolas que têm iluminação natural são em média 20% mais rápidos em provas de matemática e 26% em testes de leitura.

Apenas com estes dados, já é possível mensurar a importância da utilização dos conceitos de sustentabilidade na construção de edificações. Porém, no estado do Rio Grande do Sul, o setor ainda carece desenvolver programas para divulgação e conscientização sobre o assunto. Conceitos Sustentáveis estabelecem novas premissas, tanto técnicas como sociais e é ainda algo novo para sociedade, que ainda não define como requisito no momento que decide construir ou adquirir um elemento construído ou ainda viver em cidades ou bairros sustentáveis.

De modo geral o mercado ainda não tem conhecimento, ou sabe muito pouco, ao ponto de não atentar para a importância de viver num ambiente sustentável. Por fim, deve-se colocar todas essas técnicas em prática e ser exemplos, gerando grandes benefícios da sustentabilidade para a sociedade.



## 9. Referências

Todas as fontes utilizadas para a elaboração dos textos e coletas de figuras inseridas neste documento estão citadas abaixo:

[www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel](http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel)  
[www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/cart\\_sebrae.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/cart_sebrae.pdf) - Manual de Licenciamento Ambiental  
ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 1: Requisitos Gerais  
ABNT NBR 15.575:2013 - Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 6: Requisitos para os Sistemas Hidrossanitários  
FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental - [www.fepam.rs.gov.br](http://www.fepam.rs.gov.br)  
Revista arquitetura e construção - especial- Construção Sustentável - Edição 01  
SMAM - Secretaria Municipal do Meio Ambiente-  
[www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/)  
[www.criarquiteturasustentavel.com.br](http://www.criarquiteturasustentavel.com.br)  
[www.syene.com.br/.../2011/05/23/sustentabilidade-na-construcao-civil](http://www.syene.com.br/.../2011/05/23/sustentabilidade-na-construcao-civil)  
[www.amvale.org.br/site/noticias/boa-pratica-municipal-destinacao-dos-residuos-da-construcao-civil-e-regulamentada-e-fiscalizada-em-porto-alegre-1836.html](http://www.amvale.org.br/site/noticias/boa-pratica-municipal-destinacao-dos-residuos-da-construcao-civil-e-regulamentada-e-fiscalizada-em-porto-alegre-1836.html)  
[www.sema.rs.gov.br/](http://www.sema.rs.gov.br/)  
[www.ibama.gov.br/](http://www.ibama.gov.br/)  
[www.planetasustentavel.abril.com.br/](http://www.planetasustentavel.abril.com.br/)  
[www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php](http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php)  
[www.equipedebra.pini.com.br/construcao-reforma/41/solucoes-sustentaveis-construtora-implanta-medidas-para-reduzir-consumo-de-239477-1.aspx](http://www.equipedebra.pini.com.br/construcao-reforma/41/solucoes-sustentaveis-construtora-implanta-medidas-para-reduzir-consumo-de-239477-1.aspx)  
[www.ecodesenvolvimento.org/posts/2014/primeiro-bairro-sustentavel-do-rio-grande-do-sul#ixzz3yeHkwdyi](http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2014/primeiro-bairro-sustentavel-do-rio-grande-do-sul#ixzz3yeHkwdyi)  
[www.pucs.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/administracao/bisus/bisus\\_1\\_2013/2013\\_volume1.pdf](http://www.pucs.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/administracao/bisus/bisus_1_2013/2013_volume1.pdf)  
[www.urusvati.org.br/site/anab-associacao-nacional-de-arquitetura-sustentavel/](http://www.urusvati.org.br/site/anab-associacao-nacional-de-arquitetura-sustentavel/)  
[www.sustentarqui.com.br/dicas/selo-procel-edificacoes/](http://www.sustentarqui.com.br/dicas/selo-procel-edificacoes/)  
[www.pbeedifica.com.br/](http://www.pbeedifica.com.br/)  
[www.sinduscon-rs.com.br/premium/](http://www.sinduscon-rs.com.br/premium/)  
[www.sustentarqui.com.br/dicas/vantagens-e-desvantagens-de-um-telhado-verde](http://www.sustentarqui.com.br/dicas/vantagens-e-desvantagens-de-um-telhado-verde)



A close-up, profile view of a woman with her hair in a bun, drinking water from a wooden spout. The water is captured mid-pour, creating a dynamic sense of movement. The background is a soft-focus outdoor setting with a blue sky and greenery.

UM MUNDO MELHOR  
ESTÁ EM OBRA.

E A TIGRE ACREDITA QUE SANEAMENTO  
DEVE SER ACESSÍVEL A TODOS.

NÓS DA TIGRE ESTAMOS TRABALHANDO PARA QUE CADA  
VEZ MAIS PESSOAS TENHAM ACESSO A ÁGUA E ESGOTO  
TRATADOS E SISTEMA DE COLETA EM CASA.

EM TODOS OS PAÍSES ONDE ATUA, A TIGRE OFERECE  
SOLUÇÕES PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO  
COM O COMPROMISSO DE MELHORAR O AMBIENTE ONDE  
AS PESSOAS VIVEM.

UM MUNDO MELHOR ESTÁ EM OBRA. E, NO QUE DEPENDER  
DA GENTE, ESTA OBRA NÃO FICA UM DIA PARADA.

[tigre.com.br](http://tigre.com.br)



**Realização:**



**SINDUSCON-RS**

**Patrocinador:**



**Patrocinador Institucional:**



**Sindicato das Indústrias da Construção Civil no Estado do Rio Grande do Sul**  
**Rua Augusto Meyer, 146 - Porto Alegre - RS**  
**Fone: (51) 3021.3440 - [www.sinduscon-rs.com.br](http://www.sinduscon-rs.com.br)**