

## EDIFÍCIOS PÚBLICOS: CAMINHOS PARA A CONCEPÇÃO DE PROJETOS SUSTENTÁVEIS

*EDIFICIOS PÚBLICOS: CAMINOS AL PROYECTO SOSTENIBLE*

*PUBLIC BUILDINGS: PATHWAYS TO SUSTAINABLE DESIGN PROJECT*

Eixo 01- Processos Projetuais Inovadores

**Aline Vieira Borges**

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo – Universidade do Estado de Santa Catarina

**Anselmo Fábio de Moraes**

Dr. Engenharia Civil – Universidade do Estado de Santa Catarina

**Resumo:** Entende-se por edifício público sustentável aquele capaz de proporcionar benefícios relacionados ao conforto, funcionalidade, qualidade de atendimento e melhor aproveitamento dos recursos naturais. Configura-se, desta forma, como um importante espaço nas cidades, sendo que através dele têm-se diretrizes de espaços para serviços públicos essenciais fornecidos à população. Estas edificações devem propor transformações no setor público por meio de construções mais eficientes e com menor impacto sobre o ambiente no qual se inserem. Este artigo apresenta um estudo acerca destes importantes equipamentos públicos a fim de fundamentar a proposição de se uma série de alternativas projetuais que contribuem no comprometimento destes edifícios com o meio ambiente, para que, desta forma, os mesmos sejam concebidos e mantidos de forma sustentável. Estas alternativas contribuem ainda, em reconhecimento a estes edifícios públicos, visto o comprometimento ambiental e social da edificação. Na proposição destas estratégias para edifícios sustentáveis, a tecnologia encontra-se incorporada em sua maioria e desempenha um papel fundamental em sua concepção, assegurando soluções para o uso eficiente das instalações e para a gestão racional dos recursos naturais. Pretende-se neste artigo enfatizar que a administração pública deve desenvolver ações que aliem gestão com desenvolvimento sustentável, e concebam edifícios públicos funcionais e que alcancem eficiência e eficácia energética e tornem-se referência em projetos verdes.

**Palavras-chave:** Edifícios Públicos. Sustentabilidade. Projeto Arquitetônico.

**Resumen:** Se entiende por edificio público sostenible que puede ofrecer beneficios relacionados con el confort, la funcionalidad, la calidad de la atención y un mejor uso de los recursos naturales. Creada en esta forma, como un espacio importante en las ciudades, y por ella han sido espacios de directrices para los servicios públicos esenciales que se prestan a la población. Estos edificios deben proponer cambios en el sector público a través de la construcción de un impacto más eficiente y menos en el entorno en el que operan. En este artículo se presenta un estudio sobre estos importantes servicios públicos con el fin de fundamentar la propuesta de una serie de alternativas que contribuyan proyectuais el compromiso de estos edificios con el medio ambiente, por lo que de esta manera, debe ser diseñado y mantenido de manera sostenible. Estas alternativas también contribuyen, en reconocimiento de estos edificios públicos, como el compromiso social y ambiental del edificio. La propuesta de estas estrategias para edificios sostenibles, la tecnología se incorpora en su mayoría, y desempeña un papel clave en su diseño, lo que garantiza soluciones para el uso eficiente de las instalaciones y la gestión de los recursos naturales. En este artículo se pretende hacer hincapié en que el gobierno debe desarrollar actividades que combinan la gestión del desarrollo sostenible, y para diseñar los edificios públicos que cumplen con la energía funcional y eficiente y efectiva y se convierten en un referente en proyectos verdes.

**Palabras-clave:** Edifícios Públicos. Sostenibilidad. Diseño Arquitectónico.

**Abstract:** It is understood by sustainable public building that can provide benefits related to comfort, functionality, quality of care and better use of natural resources. Set up in this way, as an important space in the cities, and through it have been guidelines spaces for essential public services provided to the population. These buildings should propose changes in the public sector through building more efficient and less impact on the environment in which they operate. This article presents a study on these important public facilities in order to substantiate the proposition of a series of alternatives that contribute projectuais the commitment of these buildings with the environment, so that in this way, it should be designed and maintained in a sustainable manner. These alternatives also contribute, in

*recognition of these public buildings, as the environmental and social commitment of the building. The proposition of these strategies for sustainable buildings, the technology is incorporated mostly and plays a key role in its design, ensuring solutions for efficient use of facilities and the management of natural resources. This article is intended to emphasize that the government should develop activities that combine management with sustainable development, and to devise public buildings that meet functional and efficient and effective energy and become a benchmark in green projects.*

**Keywords:** Public Buildings. Sustainability. Architectural Design.

## EDIFÍCIOS PÚBLICOS: CAMINHOS PARA A CONCEPÇÃO DE PROJETOS SUSTENTÁVEIS

### INTRODUÇÃO

O presente artigo objetiva enfatizar a necessidade e a importância da concepção de edifícios públicos sustentáveis<sup>1</sup>. O objetivo é contribuir com as gestões públicas no sentido de implementar instrumentos para o planejamento e para execução de edifícios que considerem a sustentabilidade como princípio essencial nos projetos destinados a todas as esferas do poder público.

Entende-se que estas estruturas direcionadas ao setor público, devem ser baseadas em uma arquitetura que se utilize de novas tecnologias de construção e estratégias de sustentabilidade, atendendo à questão ambiental, social e econômica.

Torna-se cada vez mais imprescindível incorporar uma gestão eficiente para estas construções, envolvendo as etapas de planejamento, execução, manutenção e avaliação pós-ocupacional dos edifícios. Este pensamento deve integrar desenvolvimento, eficiência e sustentabilidade, baseando-se em princípios que se preocupem com o meio ambiente e seu entorno.

Com o forte e crescente desenvolvimento das cidades, seus espaços administrativos precisam ser requalificados e ampliados. Neste sentido, a proposição de edifícios públicos sustentáveis busca a otimização destes espaços, além de difundir a cultura da sustentabilidade.

Alguns governos, através de seus administradores, têm sido os grandes empreendedores, investidores e incentivadores de novas formas arquitetônicas ao apostarem numa arquitetura mais sustentável e eficiente ao escolherem os projetos dos edifícios destinados à administração pública. (ELETROBRÁS, IAB-RJ 2009, p. 23).

Atualmente, os edifícios que se apropriam de uma arquitetura sustentável e inovadora têm ganhado destaques positivos, por apresentarem-se em um cenário

---

<sup>1</sup> Este artigo originou-se do Trabalho de Conclusão de Curso em Arquitetura e Urbanismo, na Universidade do Estado de Santa Catarina, apresentado pela autora em junho de 2013 sob orientação do Professor Dr. Anselmo Fábio de Moraes, o qual se intitula “Prefeitura Municipal de Içara/SC: Proposta de um Edifício Público e Sustentável”.

onde se valorizam os projetos que buscam o desenvolvimento e a experimentação de novas tecnologias.

É possível implementar muitas tecnologias e infraestruturas ecologicamente sustentáveis entre edificações múltiplas ou até mesmo em bairros inteiros e cidades inteiras, o que resulta em impactos ambientais amplos e positivos. (...) Os exemplos de técnicas incluem a orientação solar de blocos e torres, fontes de energia renováveis convertidas in loco, a redução do efeito de ilha térmica, a calefação e a refrigeração, a infraestrutura sustentável e ruas verdes. (KEELER; BURKE, 2010, p. 230).

O projeto de uma sede para administração pública, seja em caráter regional ou local, que compreenda estes conceitos contemporâneos, promovendo eficiência energética e climática deve assumir uma posição simbólica para o local onde este se insere e para seus cidadãos. Aflorando, desta forma, um sentimento de pertencimento e principalmente, desempenhando a função de exemplo a ser seguido na sociedade a qual se insere.

Estes equipamentos urbanos nas cidades devem ser representativos, e estar presente no imaginário das pessoas, para que lhes sejam atribuídos múltiplos significados e passem a permear os pensamentos e os modos de viver dos grupos que se apropriam destes espaços urbanos.

As construções que seguem critérios de sustentabilidade podem ajudar a economizar e a reduzir seus custos de manutenção. Também podem contribuir para a minimização de desperdícios e na preservação dos recursos naturais, configurando-se como um importante atributo para edifícios públicos, que visam à transparência administrativa e otimização dos incentivos financeiros.

Para a proposição destes eficientes edifícios, faz-se necessário compreender com maior profundidade seus condicionantes, deficiências e potencialidades. Visa-se assim, propostas mais eficientes e adequadas para a concepção de edifícios públicos sustentáveis condizentes com a realidade do município.

A proposição de edifícios públicos deve considerar o momento presenciado pelo município onde este deverá ser inserido, avaliando ainda, as estruturas físicas públicas disponíveis no entorno, como meio a permear as decisões de projeto que proporcionaram as condições de atender a demanda existente, contempladas em um edifício sustentável e compatível com a realidade local.

Como resultado destes levantamentos acerca do local de inserção destes edifícios, busca-se neste artigo promover um embasamento sólido para a proposição de um projeto arquitetônico de edifícios públicos sustentáveis que supram os problemas e as deficiências apresentados pelas estruturas físicas públicas atuais.

Torna-se cada vez mais indispensável dentro da arquitetura de uso público propor ações que contribuam para a sustentabilidade. Faz-se ainda mais indispensável, que os governantes estabeleçam estes critérios na contratação de projetos desta natureza. Para Viggiano (2010, p. 5 – apresentação de Haroldo Tarja, Diretor-Geral do Senado Federal):

Países, governos, pessoas estão mudando suas práticas para diminuir danos ao meio ambiente. É nesse caminho que também deve caminhar a Administração Pública.

É importante que o gestor público utilize esses conceitos por três motivos principais: economia futura com o retorno do investimento obtido com o projeto diferenciado; redução do impacto ambiental e a minimização das emissões de carbono; e por fim, a concretização das ideias e conceitos de economia mediante o exemplo para a sociedade do uso dos sistemas sustentáveis, disseminando, assim, o que chamamos de Cultura da Sustentabilidade. (VIGGIANO, 2010 p. 10).

Para a implantação destes conceitos de sustentabilidade na construção de edifícios públicos, faz-se necessário que o projeto contemple estas características desde sua concepção, no momento de lançar o edital para a licitação pública da obra.

Neste sentido, para que este processo aconteça de forma ética e regulamentada, foi criada em janeiro de 2010, a Instrução Normativa nº 1, a qual dispõe sobre os critérios relacionados a sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pelas Administrações Públicas.

Por meio desta normativa, anteprojetos ou projetos executivos devem ser elaborados visando à economia na manutenção e funcionamento do edifício, a redução do consumo de energia e água, além de utilizar tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental. (BRASIL, 2010).

Desta forma, considera-se de suma importância a incorporação dos conceitos de sustentabilidade em obras públicas, uma vez que, estes investimentos revertem-se ao longo dos anos de uso da edificação em economia. Este retorno é possível

através das reduções dos impactos ambientais e principalmente, pela disseminação de ideias de economia através do uso de sistemas sustentáveis.

A garantia de um projeto eficiente e eficaz torna-se possível através da integração das estratégias aplicadas e é essencial neste processo, a certificação dos produtos e materiais aplicados na obra. Tem-se ainda esta certificação através da correta avaliação do local de inserção da obra, dos recursos existentes, do clima, dos materiais e das alternativas de transportes e de projeto.

Os conceitos e estratégias relacionados à sustentabilidade incorporados aos edifícios públicos terão sua visibilidade maximizada conforme estas ideias sejam disseminadas e acessíveis ao maior número possível de obras públicas.

## SUSTENTABILIDADE NO PROCESSO CONSTRUTIVO

O termo sustentabilidade é considerado um conceito, cuja função de acordo com Côrrea (2008) apud Brundtland<sup>2</sup> (1987) é “suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas”. O conceito é estruturado em três premissas bases: racionalização dos recursos (econômico), coleta de resíduos (ambiental) e qualidade de vida (social) (Figura 1). (CÔRREA, 2010).

Figura 1: Três esferas da sustentabilidade



Fonte: KEELER; BURKE (2010)

<sup>2</sup> Em 1987, o documento *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum) ou, *Relatório Brundtland*, apresentou um novo olhar sobre o desenvolvimento, definindo-o como o processo que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. A partir da apresentação deste conceito que o desenvolvimento sustentável passou a ser amplamente difundido.

Desde a década de 1970 são inúmeros os discursos abordando questões sobre otimização dos recursos naturais, redução do consumo de água e energia, gestão responsável de resíduos, relevância do local de implantação, utilização de materiais ecológicos e técnicas alternativas que minimizem o impacto ambiental.

O desafio da sustentabilidade assumiu nos últimos anos um papel de destaque na indústria da construção civil. Ainda segundo Côrrea (2010) o setor encontra-se cada vez mais consciente sobre a relevância de sua função no contexto da promoção de melhoria das condições de vida da população através de edifícios que exerçam uma função social e econômica sustentável.

Os edifícios verdes, termo também utilizado para designar construções sustentáveis, possuem uma preocupação especial com o meio ambiente em que estão inseridos e com a correta utilização dos recursos naturais necessários ao seu funcionamento e à correta destinação dos resíduos gerados por essa utilização. Assim, a preocupação com a eficiência e com a qualidade é sempre voltada para o mínimo impacto ambiental possível.

Um edifício sustentável é aquele capaz de proporcionar benefícios na forma de conforto, funcionalidade, satisfação e qualidade de vida sem comprometer a infraestrutura presente e futura dos insumos, gerando o mínimo possível de impacto no meio ambiente e alcançando o máximo possível de autonomia. (VIGGIANO, 2010, p.9).

Para uma edificação ser sustentável, esta deve entre outras questões, apontar soluções que envolvam as seguintes problemáticas:

- Tratar das questões de demolição no terreno e de resíduos de construção, bem como dos resíduos gerados pelos seus usuários;
- Buscar a eficiência na utilização de recursos;
- Reduzir o consumo de solo, água e energia durante a manufatura dos materiais, a construção da edificação e a utilização por seus usuários;
- Planejar uma baixa energia incorporada durante o transporte dos materiais;
- Buscar a conservação de energia e projetar visando o consumo eficiente de energia na alimentação dos sistemas de calefação e refrigeração, iluminação e força;
- Utilização de materiais ecológicos.

Para medir a eficiência destes sistemas na busca de um desenvolvimento sustentável, diversos países elaboraram critérios que avaliam e certificam estes edifícios verdes.

No Brasil, o método mais utilizado é o LEED<sup>3</sup> (Leadership in Energy and Environmental Design), do USGBC (U.S Green Building Council), criado pelos Estados Unidos, para a certificação dos edifícios verdes.

A certificação como processo é importante, pois proporciona uma agenda de soluções aplicáveis à obra, agrega valor de mercado, diminui o consumo geral de insumos e, por fim, legitima e valida os processos de construção sustentáveis. (CÔRREA apud CASADO; FUJIHARA, 2009, p.18).

As construções sustentáveis brasileiras podem ainda receber outras certificações nacionais, como o Selo de Eficiência Energética, aplicados pela Eletrobrás, em parceria com o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) e com o LabEEE (Laboratório de Eficiência Energética em Edificações) para edifícios acima de 500m<sup>2</sup>.

Em síntese, a construção verde é aquela comprometida com o desenvolvimento sustentável. Seus conceitos e práticas são usualmente relacionados a ações e metas que integrem as três dimensões bases: ambiental, social e econômica, na proposição de alternativas e estratégias para sustentabilidade.

## ESTRATÉGIAS E ALTERNATIVAS PARA SUSTENTABILIDADE

Considera-se importante apontar algumas estratégias de sustentabilidade que deverão ser contempladas na proposição de um edifício público sustentável. Conforme Viggiano (2010) para implantar os conceitos de construção sustentável em uma obra pública, faz-se necessário desenvolver um projeto que contemple conceitos desta esfera, bem como a correta preparação do processo de licitação.

Com base nos preceitos fundamentais da construção sustentável e com o objetivo de solucionar as problemáticas relacionadas à concepção do edifício a ser projetado, apresentam-se estratégias que se entendem como alternativas eficientes para sustentabilidade.

---

<sup>3</sup> O LEED é um sistema de certificação e orientação ambiental de edificações. É o selo de maior reconhecimento internacional e o mais utilizado em todo o mundo, inclusive no Brasil.

## Ambiente Energeticamente Eficiente

A manutenção de sistemas de climatização natural (controle do calor e ventilação) é uma das premissas fundamentais para a obtenção de um edifício eficiente energeticamente.

A eficiência energética de edificações pode ser atingida a partir da adoção de estratégias de projeto (Quadro 1):

Quadro 1: Estratégias para eficiência energética

- Correta orientação da edificação, uso eficiente do paisagismo para melhorar o ambiente, localização e tamanho das aberturas e distribuição correta dos dispositivos de sombreamento;
- Correta especificação de materiais de construção que contribuam para a redução do ganho térmico e manutenção do conforto interno;
- Utilização de sistemas passivos de climatização;
- Equipamentos e sistemas de climatização ativos com baixo consumo de energia;
- Iluminação natural dos ambientes internos, considerando a orientação do edifício e a proteção contra entrada excessiva do calor com a utilização de bandejas refletoras, domos translúcidos, aberturas zenitais e brises;
- Utilização de lâmpadas de baixo consumo energético, equipamentos

Fonte: KEELER; BURKE (2010), adaptado pela autora (2013)

## Energia Solar

Define-se energia solar como: o aproveitamento da energia proveniente da irradiação solar captada e transformada em calor ou em eletricidade. Existem três grandes grupos de tecnologia de exploração solar:

- Termo solar;
- Energia (termo) solar concentrada – CSP;

- Fotovoltaica – PV. (SER BRASIL, 2012).

A energia termo solar, sistema mais comumente utilizado no Brasil, é composta de painéis para aquecimento de água (armazenada em boilers) através dos coletores térmicos. Embora este sistema não apresente propriamente produção de eletricidade é um importante elemento para redução do consumo de energia elétrica.

A energia solar concentrada é uma tecnologia que se utiliza de espelhos para concentrar a energia do sol, convertendo-a em calor de alta temperatura, a fim de produzir o vapor que deverá acionar as turbinas para a produção de energia elétrica.

A energia solar fotovoltaica é o sistema para produção de energia mais comum e de fácil execução em edifícios. Este sistema é capaz de produzir energia elétrica através de células fotovoltaicas<sup>4</sup>. Estas células são constituídas de materiais semicondutores, sendo o silício o mais utilizado. (SER BRASIL, 2012).

Dentre os sistemas de energia solar, a energia fotovoltaica é uma alternativa versátil e segura. O custo de instalação do sistema vem sendo reduzido e sua tecnologia ampliada, além de novas formas de instalação, por exemplo, como elementos de fachadas. (NEOSOLAR ENERGIA, 2013).

### **Sistema de captação da água da chuva**

As águas provenientes da chuva podem ser captadas e aproveitadas para usos não potáveis da edificação, como no uso em descarga em esgoto primário, lavagem de áreas, irrigação de jardins, entre outros.

O sistema de aproveitamento de águas pluviais (Figura 2) prevê a captação em calhas no telhado, uma pré-filtragem para impedir o acúmulo de resíduos nas tubulações, a filtragem e por fim, o armazenamento. (VIGGIANO, 2010).

A qualidade da água armazenada em cisterna é garantida através da instalação de equipamentos complementares, dentre eles estão o redutor de velocidade da água, extravasor e boia com válvula de retenção.

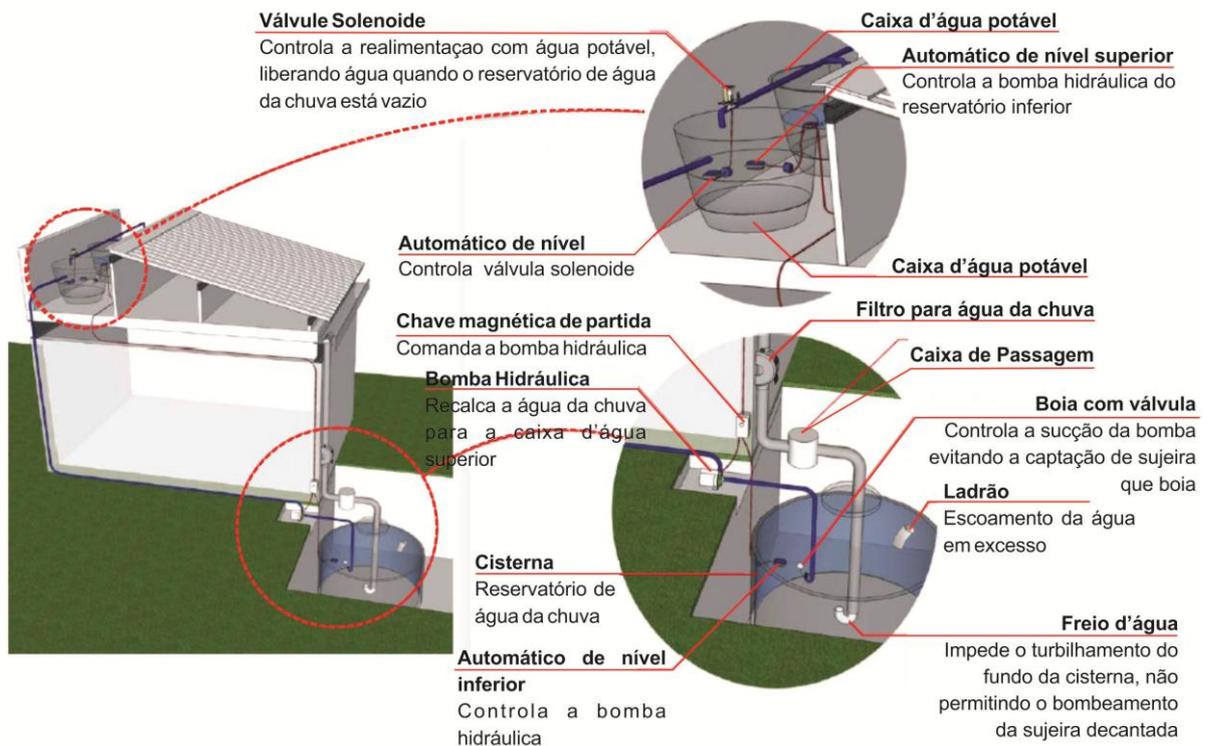
---

<sup>4</sup> A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão e montada em módulos ou em painéis solares fotovoltaicos que convertem diretamente a radiação solar em energia elétrica.

Este sistema deve estar baseado na norma NBR 15.527/2007 – Água de chuva: Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis. (ABNT, 2004).

A reutilização da água da chuva juntamente com a água tratada dos esgotos constitui uma alternativa para tornar a edificação mais sustentável e econômica. Deve-se reunir o produto destes dois sistemas e bombeá-los para um reservatório, podendo assim, serem reaproveitadas. (VIGGIANO, 2010).

**Figura 2: Sistema de aproveitamento de água da chuva**



Fonte: VIGGIANO, 2010

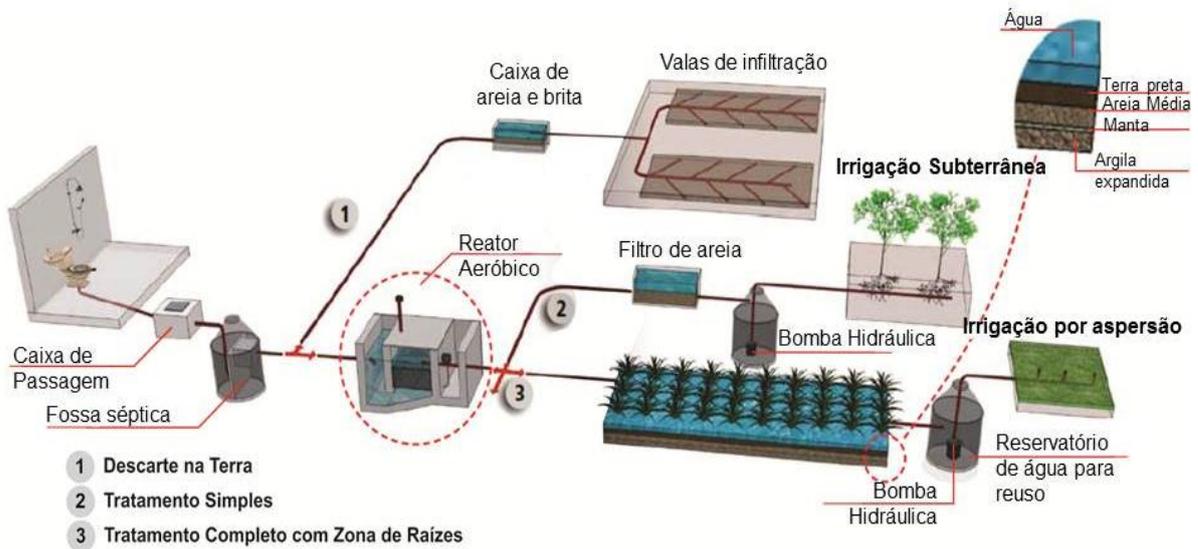
## Tratamento de Águas Servidas

Para fins de separação e reuso, as águas servidas são separadas em águas negras (Figura 3) provenientes de vasos sanitários e pias de cozinha e em águas cinzas (Figura 4) proveniente do despejo de lavagens.

As instalações de esgoto devem ser projetadas com a separação dos efluentes, com uma via para as águas cinzas e outra via para águas negras para que estes efluentes sejam encaminhados para tratamentos distintos e específicos para que sua reutilização seja possível.

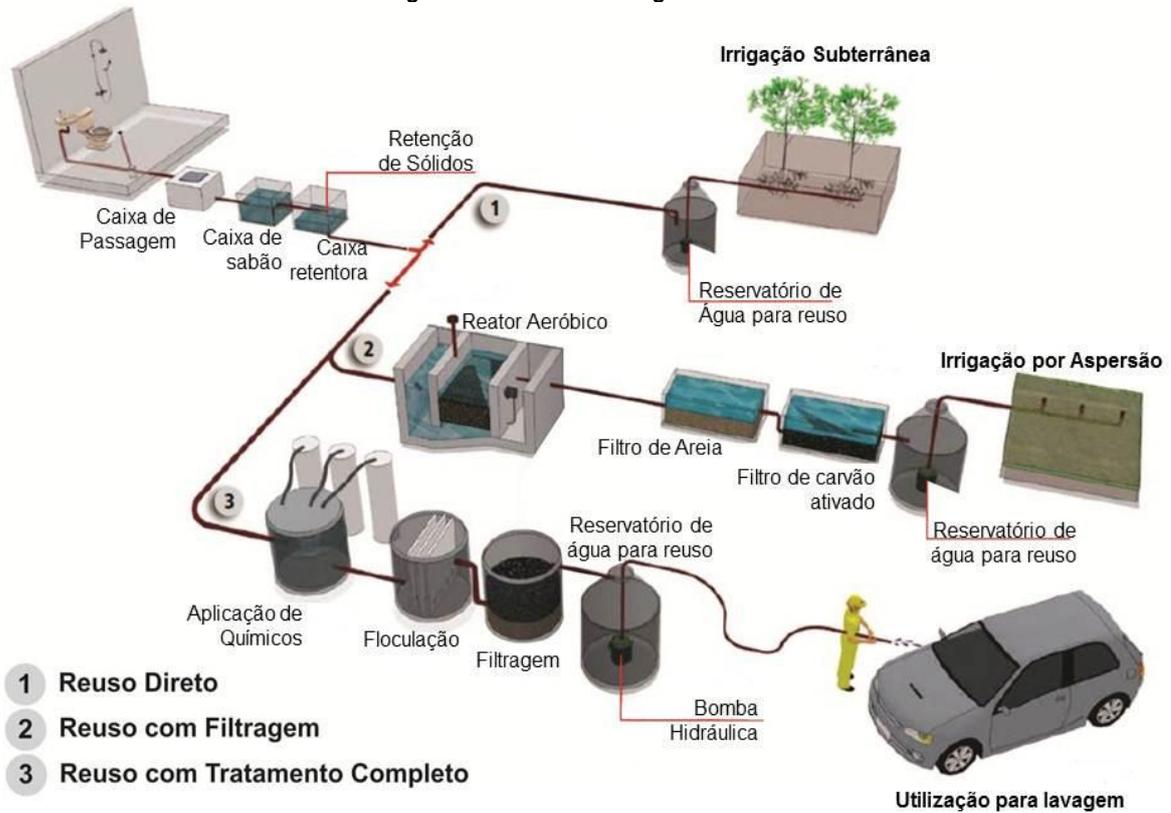
As águas negras e cinzas podem ser tratadas para lançamento direto no meio ambiente ou para o reuso na edificação.

**Figura 3: Tratamentos para Água negras**



Fonte: VIGGIANO, 2010

**Figura 4: Tratamento de Águas cinzas**



Fonte: VIGGIANO, 2010

## **Telhado Verde**

O telhado verde é um sistema no qual o plantio de vegetações é uma alternativa para o cobrimento das lajes de cobertura nos edifícios. Com este sistema é possível melhorar o conforto térmico do ambiente, estabelecer relações positivas entre a edificação e o meio ambiente, estabilizar a umidade relativa do ar no entorno, além de minimizar o uso de sistemas de climatização do ar. (D'ELIA, 2013).

Esta alternativa de sustentabilidade apresenta ainda uma melhoria da qualidade do ar através da fotossíntese e da aderência de substâncias poluentes, uma vez que estes telhados verdes agem como purificadores do ar urbano.

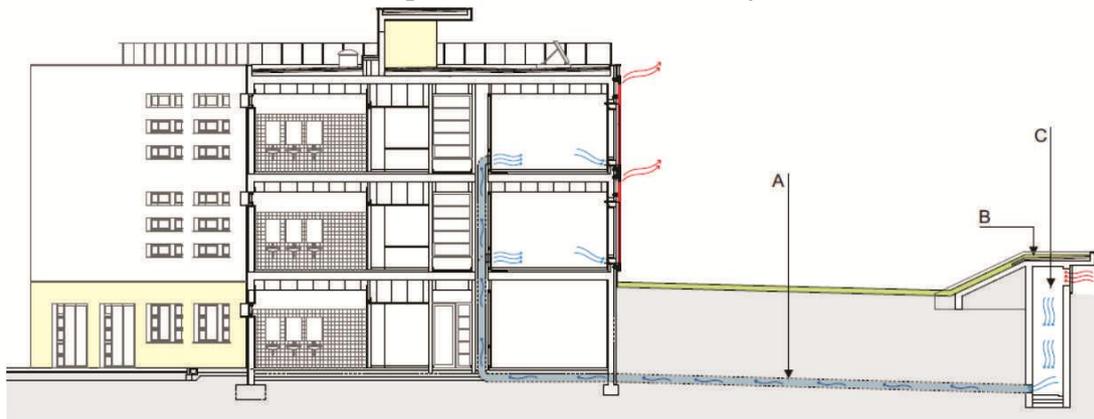
## **Sistema de Arrefecimento Passivo**

O sistema de arrefecimento do solo (Figura 5) é baseado no fato de o solo apresentar temperaturas mais baixas em relação ao ambiente externo. Existe assim, um potencial de frio na terra (fonte fria) para arrefecer o ar que deverá ser expelido no interior do edifício. (INETI, 2005).

Este sistema é constituído de tubos de manilhas de cimento enterrados no solo, que permitem a transferência de calor do ar presente no ambiente com a fonte fria e, assim, arrefecer o edifício.

A entrada de ar é feita a partir de um poço de alimentação. O ar sobe pelos tubos nos vãos verticais do edifício e distribuem o ar diretamente nas salas. Cada sala deverá ter saídas de ventilação, com dispositivos de controle em termos de abertura e fechamento. (INETI, 2005).

Figura 5: Sistema de arrefecimento passivo



A) Tubos de manilhas de cimento; B) Cobertura Vegetal; C) poço de admissão de ar.

Fonte: INETI, 2005

### Vidro Serigrafado: Tecnologia em Fachadas

O vidro é uma opção de design para fachadas de edifícios, uma vez que este elemento maximiza as vistas e os espaços, valoriza a iluminação natural, proporciona conforto acústico, além de reduzir o peso da estrutura. (SANT'ANNA; MITNE, 2013).

Porém o material apresenta algumas desvantagens em seu uso, principalmente em relações aos níveis de radiação solar absorvidos por ele. Para minimizar estes males, tecnologias sustentáveis para vidros estão sendo desenvolvidas, atenuando seus efeitos e conseguindo mantê-los como alternativa sustentável para os edifícios.

Dentre estas tecnologias, o vidro serigrafado (Figura 7) tem se mostrado como uma solução sustentável para fachadas. O produto cria áreas de sombreamento nas fachadas, bloqueia o calor e filtra a entrada de luz, minimizando assim, o uso de condicionadores de ar.

O vidro exige baixa manutenção, possui uniformidade das cores, além de ser um material reciclável que pode ser reutilizado em outras edificações, o que contribui para a certificação deste material como sustentável. (SANT'ANNA; MITNE, 2013).

### Estruturas Pré-Fabricadas

As estruturas de concreto pré-fabricadas são alternativas de construção sustentáveis, justificadas pela redução do desperdício de materiais e energia nos

processos de fabricação *in loco*, além de obter um rigoroso controle em sua produção.

Para que o uso do sistema pré-fabricado seja ainda mais racional, é fundamental que a coordenação modular esteja presente desde a concepção do projeto. Desta forma, podem-se integrar com maior facilidade as soluções estruturais com as de conforto, instalações e outras questões relativas à concepção do edifício.

Dentre os principais motivos para a utilização deste sistema está à rapidez aplicada à obra e a conseqüente diminuição dos custos com mão-de-obra. Elementos pré-fabricados são encontrados sob diversos formatos e aplicações no mercado, que vão de encontro as necessidade ao sistema construtivo adotado.

### **Plano de Gestão de Resíduos**

Entende-se que para uma maior consolidação dos conceitos relacionados à prática da sustentabilidade na construção civil, deve-se aplicar um plano de gestão de resíduos. Este promoverá boas práticas relacionadas aos entulhos nas construções. Este plano determinará previamente ao início da construção, de que forma deverá se proceder em relação a dejetos produzidos durante a obra. .

O plano deve conter uma descrição minuciosa dos tipos de materiais a serem removidos. Para que estas ações sejam mais eficazes no canteiro de obra, deve-se utilizar na obra contêineres para coleta de diferentes tipos resíduos, além de envolver e conscientizar a equipe de trabalho em relação às técnicas de gestão do lixo.

Os planos desenvolvidos devem ser formalizados, pois através dele se comprova a destinação dos resíduos, juntamente com registros diários de obras que descrevem o gerenciamento destes entulhos. (KEELER; BURKE, 2010).

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, deverão estar caracterizados os resíduos, estabelecendo-se as condições de triagem, acondicionamento, transporte e, finalmente, da destinação. (BRASIL, 2002).

## ACESSIBILIDADE EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS

De acordo com a Lei 10.098/2000, compreende-se acessibilidade como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Desta forma, entende-se como um espaço acessível aquele que “possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida” (ABNT, 2004).

Considera-se ser de suma importância à contemplação de aspectos relacionados à acessibilidade nos edifícios e serviços públicos, garantindo desta forma, atendimento e acesso a todos os cidadãos com segurança e autonomia. Destaca-se ainda, que a promoção à acessibilidade é obrigação de todos os órgãos de administração pública. (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2012).

Considerando a acessibilidade como um dos requisitos indispensáveis à utilização dos edifícios públicos, é importante salientar algumas nas estratégias que devem ser implantadas nos mesmos para que promovam acesso a todos os cidadãos.

Para estas estratégias destacam-se o uso dos pisos tátil e alerta. Estes são importantes itens de sinalização que direcionam e orientam o trajeto de pessoas com deficiência visual. Suas principais características são a diferenciação de texturas em relação ao piso adjacente, para que desta forma, guie a locomoção dos usuários. (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2012).

Ainda em relação à sinalização, releva-se a importância do uso de elevadores acessíveis, que são um importante item de locomoção, e deve prever o aviso sonoro e a identificação dos pavimentos em braile.

Dentre as legislações existentes a respeito de acessibilidade em edifícios, o Decreto 5.296/2004 considera como item obrigatório, pelo menos um sanitário acessível a pessoas com deficiência. Para a configuração destes espaços, a NBR 9050/2004 dispõe na seção 7.3 acerca das normas que permeiam estes sanitários, abordando

itens referentes a lavatório, bacio sanitário, barras de apoio e áreas de circulação de transferência.

Uma das funções essenciais destinadas aos edifícios públicos é o atendimento a todos os cidadãos, desta forma, devem-se prever mobiliários acessíveis, como por exemplo, mesas e balcões. É importante garantir alcance visual aos usuários cadeirantes, prevendo rebaixo nestas mobílias, conforma características especificadas na NBR 9050/2004.

Outro indispensável agrupamento de itens relacionadas a acessibilidade corresponde a acessos e circulação com rampas, escadas, circulação e portas adequadas, que possuem, bem como os demais requisitos, suas especificações relacionadas a dimensões e inclinações dispostas na NBR 9050/2004. (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2012).

Desta forma, é imprescindível considerar a adoção destas medidas para que se possa, efetivamente, tornar os prédios públicos em espaços acessíveis a todas as pessoas.

## REFERÊNCIA EM SUSTENTABILIDADE

O projeto para a sede do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR), selecionado através de concurso público em 2009, releva um edifício referência em construção sustentável no Brasil.

O projeto proposto para a sede do CREA-PR contempla rigorosamente uma série de itens relacionados à sustentabilidade do edifício, dentre as quais se destacam:

- Reuso de água;
- Retenção de água pluvial;
- Iluminação natural;
- Ocupação de vazios urbanos;
- Baixo consumo de água e energia na construção e na manutenção do edifício;
- Baixa produção de resíduos na construção;
- Uso de materiais ambientalmente corretos;

- Sistema construtivo pré-fabricado. (CONCURSO DE PROJETOS, 2009).

Figura 6: Edifício CREA-PR



Fonte: CONCURSO DE PROJETOS, 2009.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços teóricos relacionados ao pensamento sobre a arquitetura de uso público têm ocasionado conquistas teóricas significativas na forma de contextualizar estes espaços, todavia, pouco se observa a espacialização e aplicação destas concepções nos projetos.

É importante que se agregue aos projetos para edifícios públicos novas concepções e requisitos que contribuam e melhorem sua inserção e interação com a cidade. A promoção de estratégias relacionadas à sustentabilidade e a acessibilidade resultam em inúmeros benefícios e valorização do bem público, como exemplar arquitetônico e atendimento ao público.

Entende-se que ideia de sustentabilidade impulsiona novos caminhos para a construção civil e para a concepção de novos conceitos para edifícios públicos, estimulando assim, a busca por novas tecnologias construtivas.

Infere-se que o desenvolvimento deste pensamento para aplicação em órgãos públicos poderá resultar em espaços com melhores condições de bem-estar, na busca por disponibilidade de novas soluções arquitetônicas e na utilização sustentável dos recursos naturais.

Desta forma, entende-se ser imprescindível a aplicação dos conceitos teóricos relacionados à sustentabilidade, acessibilidade e inovação tecnológica, aliando-os sempre a experiências e resultados práticos, que contribuam para uma maior fundamentação e aplicação destes conhecimentos e estratégias, propondo a construção de edifícios públicos mais sustentáveis e inclusivos para a sociedade.

## REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050/2004**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: < <http://pfdc.pgr.mpf.gov.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/legislacao/pessoa-deficiencia/norma-abnt-NBR-9050/view>>. Acesso em: 15 mai. 2013

\_\_\_\_\_. **NBR 15527/2007**: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: < <http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=325>>. Acesso em: 22 abr. 2013

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307/02**: Dispõe sobre a gestão de resíduos e produtos perigosos. Publicação DOU nº 136, de 17/07/2002. Disponível em <[http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/36\\_09102008030504.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instrução Normativa nº 1**, de 19 de janeiro de 2010. Disponível em: < [cpsustentaveis.planejamento.gov.br/wp-content/uploads/2010/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-01-10](http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/wp-content/uploads/2010/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-01-10)>. Acesso em: 01 set. 2013.

\_\_\_\_\_. Tribunal de Contas da União. **Relatório de Auditoria Operacional**: Acessibilidade nos órgãos públicos federais. Disponível em: <http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2534475.PDF>. Acesso em: 20 jun. 2013.

ELETOBRÁS; IAB-RJ. **Caderno de boas práticas em arquitetura**: eficiência energética nas edificações: Edificações administrativas. Rio de Janeiro: 2009. 28 p.

CONCURSO DE PROJETOS. **Concurso CREA-PR**: 1º lugar. Disponível em: <<http://concursosdeprojeto.org/2009/06/07/crea-pr-curitiba-01/>> Acesso em: 02 set. 2013.

CÔRREA, Cristiane. **Edifícios Sustentáveis**: Aflalo & Gasperini – Rochaverá. São Paulo: C4, 2008. 72 p.

D'ELIA, Renata. Telhado Verde. **Revista Técnica**. Edição 193, abril 2013. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br/engenharia-civil/148/artigo144157-4.asp>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE ENGENHARIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – INETI. **Edifício Solar XXI**: Um edifício energeticamente eficiente em Portugal. 2005 Disponível em: <[http://www.ineg.pt/download/4078/BrochuraSolarXXI\\_Dezembro2005.pdf](http://www.ineg.pt/download/4078/BrochuraSolarXXI_Dezembro2005.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2013.

KEELER; Marian; BURKE, Bill. **Fundamentos de Projeto de Edificações Sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010.362 p.

NEOSOLAR ENERGIA. Aprenda. Saiba Mais. Energia Solar. [Portal de informações sobre energia]. Disponível em: <<http://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/energia-solar>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

SANT'ANNA, Silvio Stefanini; MITNE, Claudia. **Vidro serigrafado é solução sustentável para fachadas**. 2013. Disponível em: <<http://www.aecweb.com.br/aec-news/materia/6678/vidro-serigrafado-e-solucao-sustentavel-para-fachadas.html>>. Acesso em: 23 abr. 2013.

SER BRASIL: Sistemas de Energia Renovável. Energia Renovável.[portal de informações sobre energia]. Disponível em: <<http://www.serbrasil.com.br/index.php/pt/energia-renovavel>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

VIGGIANO, Mário Hermes Stanziona. **Edifícios Públicos Sustentáveis**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2010. 87 p.