

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM DESIGN DE INTERIORES

BRUNA ROVEDA DE ALMEIDA

**BICICLETÁRIO SUSTENTÁVEL *PARK AND SHOWER***

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2016

BRUNDA ROVEDA DE ALMEIDA

**BICICLETÁRIO SUSTENTÁVEL *PARK AND SHOWER***

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista em *Design* de Interiores, Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzete Nancy Filipak Mengatto

CURITIBA

2016

BRUNDA ROVEDA DE ALMEIDA

BICICLETÁRIO SUSTENTÁVEL *PARK AND SHOWER*

Esta Monografia foi julgada adequada para a obtenção do título de Especialista em *Design* de Interiores e aprovada em sua forma final pelo Curso de PÓS-GRADUAÇÃO “*Lato Sensu*” em *Design* de Interiores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

---

Prof. Dr. Eloy Fassi Casagrande Junior  
UTFPR – Câmpus Curitiba  
Membro da Banca

---

Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcia Keiko Ono Adriazola  
UTFPR – Câmpus Curitiba  
Membro da Banca

---

Prof.<sup>a</sup> Msc. Rosilene Przydzimirski  
UTFPR – Câmpus Curitiba  
Membro da Banca

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Suzete Nancy Filipak Mengatto  
UTFPR – Câmpus Curitiba  
Orientadora e Coordenadora

CURITIBA

2016

## RESUMO

ALMEIDA, Bruna Roveda de. Bicletário Sustentável Park And Shower. 2016. 24f. Monografia (Especialização em Design de Interiores) – Programa de Especialização, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

Esta pesquisa apresenta uma proposta de bicicletário acoplado com banheiros e vestiários, construído no interior de dois containers de 20 pés cada, montados um sobre o outro, para ser instalado em parques e áreas de maior circulação de ciclistas na cidade de Curitiba. Os materiais para revestimento, acabamento e consumo de energia são obtidos de técnicas e sistemas sustentáveis. Materiais como isolamento térmico de lã de PET, revestimento de bambu, telhado verde com captação da água da chuva, painéis solares, placas fotovoltaicas, entre outros, foram encontrados com facilidade, pelos meios de comunicação digitais. A construção integra um sistema verde, de energia limpa para redução de custos. A estratégia desse projeto é aliar materiais e sustentabilidade a um espaço para ciclistas, promovendo a conscientização ambiental.

**Palavras-Chaves:** Bicletário. Construções Sustentáveis. Containers.

## ABSTRACT

ALMEIDA, Bruna Roveda de. Sustainable Bike Rental Park And Shower. 2016. 24 f. Monografia (Especialização em Design de Interiores) – Programa de Especialização, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

This research proposes a bike rack coupled with toilets and changing rooms, built inside two containers of 20 feet each, mounted one above the other, to be installed in parks and areas of greatest movement of cyclists in the city of Curitiba. The materials for coating, finishing and energy consumption are obtained from sustainable techniques and systems. Materials such as thermal insulation PET wool, bamboo flooring, green roof with rainwater collection, solar panels, photovoltaic panels, among others, were found easily by digital media. The construction includes a green system, clean energy to reduce costs. The strategy of this project is to combine materials and sustainability space for cyclists, promoting environmental awareness.

**Key Words:** Bike Rental. Sustainable buildings. Containers

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - VISTA INTERNA DO BICICLETÁRIO EM DOIS CONTAINERS DE 20 PÉS.....	11
FIGURA 2 - PLANTA DO CONTAINER SUPERIOR COM VESTIÁRIOS E SANITÁRIOS .....	19

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	8
<b>2 PARTICULARIDADES SOBRE CONTAINERS.....</b>	<b>10</b>
<b>3 PROPOSTA DE BICICLETÁRIO .....</b>	<b>11</b>
3.1 REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS INTERNOS .....	12
3.2 ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO .....	13
3.3 ACABAMENTO EXTERNO .....	14
3.4 COBERTURA.....	15
3.5 BANHEIROS .....	18
3.6 VESTIÁRIOS.....	19
3.7 INSTRUÇÕES AOS USUÁRIOS .....	20
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Em meio a atual preocupação ambiental, o quadro ao qual a mobilidade urbana das grandes metrópoles se encontra, e a busca pela melhoria da qualidade de vida da população, se tornaram cada vez mais frequentes. Nos grandes centros urbanos, o incentivo ao aumento da utilização de bicicletas, como estratégia para minimizar a quantidade de veículos automotores e emissores poluentes nas ruas, tem se tornado uma realidade.

Na adoção deste meio de transporte, as melhorias se refletem na fluidez da mobilidade urbana, aumento da qualidade do ar e de vida, entre outros benefícios. Para que isso de fato aconteça, o maior estímulo seria uma contrapartida efetiva, com investimentos em soluções práticas e atraentes aos ciclistas.

Entre outras cidades do Brasil, em Curitiba há incentivo à utilização da bicicleta como meio de transporte diário, que levou a expansão de ciclovias que vêm sendo integradas à rede viária da cidade. Entretanto, identifica-se a ausência de estacionamentos específicos para bicicletas, que sejam práticos, confiavelmente seguros e que favoreçam as reais necessidades de seus usuários, principalmente nos locais de maior concentração de pessoas.

Percebendo a pouca infraestrutura que acompanha a rede cicloviária de Curitiba, viu-se que soluções de comodidade e de suporte aos ciclistas poderiam ser objetos de pesquisa, por parte de profissionais envolvidos com desenvolvimento de projetos. Buscando então, relacionar o estudo de materiais e sustentabilidade, à recente conclusão do curso de especialização em Design de Interiores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR viu-se uma oportunidade de pesquisa neste setor.

A partir dessa perspectiva, este artigo objetiva relatar um estudo inicial sobre a criação de espaços públicos formados por containers, para guardar bicicletas, conjugados com banheiros e vestiários, sendo arquitetados com materiais sustentáveis e mantidos com energias renováveis, a serem instalados nos principais pontos turísticos de Curitiba.

Sobretudo, a pesquisa busca responder: o que esperar de um projeto de bicicletário sustentável? Acredita-se que deva ser um sistema que produza poucos

dejetos na sua construção, desde a escolha de materiais e técnicas construtivas, assim como durante o seu ciclo de vida. Deve ser durável, utilizando materiais de boa qualidade, de certificada procedência ambiental e de empresas socialmente responsáveis; ter manutenção com custos reduzidos; proporcionar melhorias; ser reutilizável, podendo ser transformado e utilizado para outros fins caso necessário; deve minimizar o uso de eletricidade no local, explorando o uso possível da luz solar.

Com este breve *check list*, sabe-se que se trata de um projeto ambicioso e demandaria muito tempo para sua concretização. Por isso, apresenta-se a seguir uma pesquisa sobre alguns materiais que podem corresponder às intenções listadas. Os esquemas propostos dão suporte às descrições dos espaços criados.

A justificativa para esta pesquisa e proposta de criação de uma estrutura urbana amigável ao ciclista, baseia-se no interesse das proponentes em aliar a tranquilidade de espaços interiores com as condições dos espaços urbanos.

O tema surgiu da observação de que a falta de instalações, na forma de abrigo, próximas aos bicicletários existentes na cidade pode ser causa de desencorajamento de muitas pessoas, para utilizar a bicicleta como meio principal de transporte. Ciente de que o designer de interiores é um profissional preocupado com o bem estar, em todas as esferas da ocupação humana, propõem-se esta pesquisa como contribuição sobre materiais para o ambiente urbano.

## 1.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa sobre construções em containers, materiais sustentáveis e sistemas renováveis foi realizada, exclusivamente, por meio digital, por entender que a divulgação de inovações tecnológicas nesses setores são mais rapidamente divulgadas por internet.

Esta pesquisa se classifica como aplicada, pois objetivou gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. O problema foi abordado de forma qualitativa, pois a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas e não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. Trata-se de uma pesquisa exploratória, pois visa proporcionar maior

familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses e análise de exemplos que estimulem a compreensão (SILVA E MENEZES, 2001).

## 2 PARTICULARIDADES SOBRE CONTAINERS

Os containers são estruturas de aço, extremamente fortes, grandes, largas e leves, confeccionadas a partir de uma padronização modular de encaixe perfeito, que facilita a montagem, transporte, sendo que o empilhamento é feito com empilhadeiras e guindastes apropriados. Ao ser instalado no solo, o peso leve da estrutura metálica, possibilita o uso de sapatas isoladas, pequenas e rasas, sem necessidade de armação ou ferragens.

A reforma nos containers pode precisar de cortes no aço e soldagem, exigindo mão-de-obra especializada. Os interiores dos containers devem ser jateados com material abrasivo, e pintados com tinta não tóxica, para evitar contaminação antes da circulação de pessoas, devido as cargas que transportaram, percurso e tempo em alto mar. Após estes procedimentos, os containers estão aptos para a ocupação humana (PORTAL METÁLICA, 2015).

Resistentes às intempéries e à ação do tempo, necessitam de manutenção simples, garantindo durabilidade por gerações em terra firme. De acordo com a empresa Esser (2012), especializada no seguimento de Arquitetura e Engenharia Sustentável, os containers suportam grandes cargas e sua vida útil em construções pode ser de até 90 anos ou mais, quando feita a manutenção adequada.

Ao serem reutilizados, auxiliam na diminuição de cemitérios de containers inutilizados. Empresas de transporte marítimo comercializam containers usados, que custam em média de US\$ 1.200,00 cada, ou novos que não passam de US\$ 6.000,00 (CONTAINER CITY, 2015). Podem ser encontrados no Terminal de Containers de Paranaguá, atualmente o segundo maior da América do Sul (TCP, 2015), ou no Porto de Itajaí - SC, um dos principais complexos portuários do Brasil.

### 3 PROPOSTA DE BICICLETÁRIO

A alternativa escolhida como matéria-prima para a construção da estrutura do bicicletário é o uso de containers marítimos. Uma obra neste sistema possui custo similar ao de uma obra convencional, porém com uma construção modular mais prática e instantânea de tempo reduzido, pode gerar uma economia bastante considerável em seu investimento. Inicialmente, propõe-se que o bicicletário seja composto por dois containers de 20 pés cada (um sobre o outro).

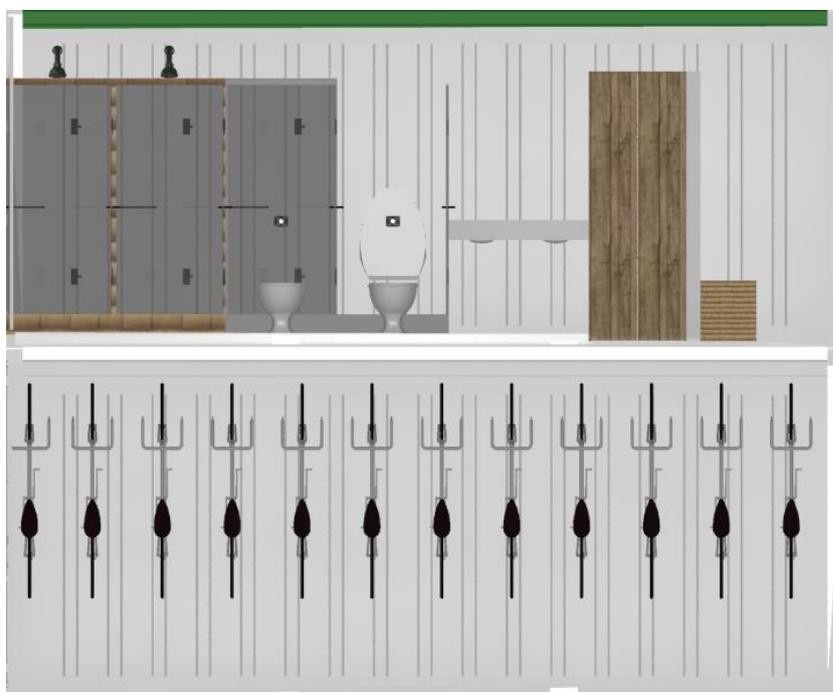


Figura 1 - Vista interna do bicicletário em dois containers de 20 pés.  
Fonte: Autoria própria.

Embaixo será utilizado para acomodar as bicicletas e em cima para área de banheiros, duchas e vestiários (Figura 1). Esquematizando um layout é possível oferecer acomodação para até 24 bicicletas em duas fileiras, mantendo espaço de circulação entre elas para os usuários. Propõe-se acesso ao andar superior por meio de escada externa.

### 3.1 REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS INTERNOS

As paredes internas e o teto serão revestidos com Isosoft, material que possui densidade e dimensões projetadas para obter o máximo de resistência térmica e acústica. Com essa barreira haverá controle de ruídos de sons externos e vibrações, evitando causar desconforto aos usuários.

A manta Isosoft é fabricada com lã de PET, sem adição de resinas, leve, fácil de transportar e manusear, “não solta fibras, não irrita a pele e, por ser inerte, não absorve água e umidade, não causando o mofo que proliferam fungos e bactérias” (ALVES, 2012). É o único tratamento termo acústico reciclado e 100% reciclável. Sua matéria-prima tecnológica mantém suas características originais por muito mais tempo. Cada metro de Isosoft gera empregos diretos e indiretos, como para famílias que vivem da coleta seletiva, e ainda retira milhões de garrafas PET do meio ambiente. Segundo Alves (2012), gerente da divisão industrial da empresa fabricante Trisoft, um m<sup>2</sup> de lã equivale a 30 garrafas.

É um produto sustentável que pontua para as Certificações AQUA (Alta Qualidade Ambiental) e LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), além de deixar as obras mais limpas e rápidas, com custos reduzidos e riscos muito menores de insalubridade. É de fácil armazenagem pelo alto poder de compactação e, resiliente, volta as suas dimensões originais imediatamente, quando os fardos são abertos e, se dobrada, não quebra. Assim, permite até ser embalada a vácuo, reduzindo os custos de transporte (TRISOFT, 2015).

As superfícies das paredes e forros serão revestidas em *drywall*, para que o Isosoft não fique aparente. A tonalidade aplicada sobre o *drywall* será branca, conferindo sensação de amplitude ao espaço.

O revestimento dos pisos, após a conferência do nivelamento da base será o Vinílico – Nordstar Evolve Element em manta. Este piso oferece uma grande variedade de cores que permitem uma boa combinação de tons e a personalização das peças em uma decoração diferenciada. Também pode ser facilmente combinado com o revestimento Linóleo Esportivo – Marmoleum Sport, o qual possui características semelhantes. Este piso vinílico apresenta-se como um revestimento extremamente durável, resistente, de fácil limpeza e manutenção, indicado para

áreas de alto tráfego sem perder a excelente aparência, além de seu processo de produção ser gentil com o meio ambiente (FORBO, 2015).

### 3.2 ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO

Para garantir a iluminação e ventilação adequada do espaço interior, serão feitos cortes e soldas para a abertura de portas e janelas. Serão instaladas grandes janelas de Cool Lite SKN que é um vidro laminado de excelente desempenho térmico e luminoso que bloqueia até 52% da entrada de calor sem barrar a luz natural. Oferece controle solar para aproveitamento máximo da luz natural, minimizando gastos com iluminação elétrica. Proporcionam ambientes mais frescos e a poupança energética em sistemas de refrigeração.

Com aparência semelhante à de um vidro comum, não apresenta efeito espelhado. Possui aspecto neutro tanto na transmissão como na reflexão exterior da luminosidade. Quando instalado como vidro duplo, também conhecido como insulado, isola termicamente até 5 vezes mais do que um vidro transparente monolítico. Nas estações mais frias, reduz consideravelmente as perdas excessivas de calor, mantendo uma temperatura ambiente agradável (SAINT-GOBAIN, 2014).

Em complemento à luz natural e na sua ausência, serão utilizadas lâmpadas de iluminação LED, por possuírem vida longa, alta economia de energia, tamanho reduzido e grande eficiência para clarear ambientes, emitindo mais energia eletromagnética em forma de luz do que de calor. De acordo com a empresa Santa Rita (2012), em termos de durabilidade, uma lâmpada LED equivale a 50 lâmpadas incandescentes, ou a oito lâmpadas fluorescentes compactas ou, ainda, a 16 lâmpadas halógenas.

Apesar de possuírem um custo de compra mais alto em relação aos outros modelos, os gastos anuais de energia são muito menores. Com apenas 10 W um ambiente fica iluminado com a mesma intensidade que a incandescente de 60 W, ou a fluorescente compacta de 15 W (ROTONDI, 2015). Outra vantagem é que a iluminação LED não emite radiação IV/UV, o que evita danos à pele e à demais objetos expostos, e por não conter em sua composição metais pesados como chumbo e mercúrio, não necessita de um descarte especial como as lâmpadas fluorescentes.

O sistema de circulação do ar interno do bicicletário será de ventilação natural cruzada. Os containers terão janelas com aberturas operáveis estrategicamente posicionadas e projetadas para receber quantidades controladas de ventilação. Posicionadas nas paredes do comprimento, em posições opostas, um lado será a entrada de vento (barlavento, de onde ele sopra) e outro permitindo a sua saída (sotavento, área de sucção), gerando uma corrente de ar interna. Com a ventilação cruzada evita-se a criação de uma barreira provocada pelo diferencial de pressão do ar interno com o externo, ocasionada quando feitas aberturas em apenas uma das paredes (PROJETEEE, 2015).

### 3.3 ACABAMENTO EXTERNO

As paredes externas dos containers, no entanto, terão acabamento em pintura branca formulada a base de água, que contém nano-esferas ocas de cerâmica misturadas à resinas e aditivos, formando um revestimento térmico que atua por reflexão da radiação solar.

De acordo com dados do site da empresa Isonan (2015), essa pintura reflete cerca de 90% dos raios solares, reduzindo em até 35% a temperatura ambiente; protege as superfícies metálicas contra corrosão, fungos e bactérias; possui Certificação LEED, baixo teor de COV, é atóxica, sem cheiro e reduz em até 30% o ruído de impacto de chuva com uma espessura de apenas 0,25 mm.

Em complemento, para uma decoração leve, algumas partes serão revestidas de bambu, material versátil de boa combinação com diversos materiais. Antes de sua aplicação, deve passar por um tratamento específico de esterilização contra pragas, conferindo durabilidade e fácil manutenção.

### 3.4 COBERTURA

A cobertura do bicicletário receberá um telhado verde com vegetação, sistema de captação da água da chuva por meio de cisternas, painéis solares, além de placas fotovoltaicas. Segundo a Redação Sustentarqui (2015), portal de informações sobre arquitetura e construção sustentável, a vegetação fornece diversos benefícios ao telhado.

Dentre eles, ela auxilia a aumentar o isolamento térmico interno dos containers ao concentrar e suportar as diferenças de temperatura e insolação da radiação solar, ou seja, protege-os contra as altas temperaturas no verão e ajuda a manter a temperatura interna no inverno; diminui a poluição e melhora a qualidade do ar das cidades, absorvendo as substâncias tóxicas e liberando oxigênio na atmosfera (fotossíntese); ajuda a combater o efeito de ilhas de calor nas cidades; melhora o isolamento acústico da edificação, absorvendo e isolando ruídos; aumenta a retenção das águas pluviais, filtrando suas impurezas; reduz o consumo de energia, diminuindo a necessidade de refrigeração por meio de aparelhos; aumenta a biodiversidade, atraindo pássaros, borboletas e entre outros; com uma simples manutenção de poda feita mensalmente, mantém uma estrutura saudável e com boa aparência; embeleza a edificação e a cidade, além de possuir uma ótima relação custo-benefício.

Como informa a 2030 Studio (2015), empresa de Arquitetura e Desenvolvimento, o custo do telhado verde possui uma variação de preço entre R\$100,00 a 150,00/m<sup>2</sup>, dependendo do tipo e região. Apresenta um custo de implantação inicial maior, geralmente o dobro do que telhados convencionais ou lajes impermeabilizadas, porém a vantagem surge considerando o ciclo de vida completo da estratégia. Sua duração é em média o dobro de tempo da opção convencional.

A proposta para o bicicletário é de um telhado verde do tipo intensivo ou semi, que é mais espesso e suporta maior variedade de plantas. Exige maior manutenção, com cuidados específicos e periódicos, porém suporta uma grande carga de águas pluviais. A espessura mínima de instalação é de 20 cm. A seleção das plantas para a instalação do teto verde será de acordo com as características climáticas dos ambientes onde serão instalados os bicicletários.

Primeiramente será feita a verificação das condições de luminosidade, ventilação, incidência do sol e umidade, para então definir quais espécies serão as mais adequadas, assim como seu substrato para plantio. Serão utilizadas espécies que combinem umas às outras. É necessário um cuidado especial para o fator de densidade, insolação e de espécie de cada planta para não tornar a ideia um problema pelo consumo excessivo de água. Dessa forma, serão utilizadas plantas nativas, ou facilmente adaptáveis, que requerem menos irrigação, como, por exemplo, a grama esmeralda, clusia, aspargo, russélia, entre outras.

As águas pluviais serão coletadas em alguns pontos do telhado, mantendo uma distância mínima da área de vegetação, em um sistema de grade, impedindo a entrada de folhas, galhos, flores e demais resíduos atmosféricos. Serão armazenadas em um reservatório próprio, de grande capacidade de volume de água, onde serão devidamente tratadas e filtradas através de um sistema de areia e então distribuídas aos chuveiros e torneiras para serem reaproveitadas na higienização dos ciclistas. Essa coleta contribuirá significativamente para a redução do uso da água da rede de abastecimento e para a sustentabilidade híbrida. O reservatório será planejado com o tamanho suficiente para fornecer a quantidade de água ideal para atender a todos os usuários, inclusive em períodos de estiagem.

Como descreve Gould (1999), a chuva inicial é mais poluída, pois é responsável por lavar a atmosfera contaminada por poluentes. Embora os riscos epidemiológicos associados às cisternas sejam pequenos, os estudos mais atuais recomendam que todo empenho seja feito para diminuir a contaminação das águas das cisternas utilizadas para o consumo humano (ANDRADE NETO, 2003), pois mesmo que o aproveitamento da água da chuva seja uma solução atraente do ponto de vista ecológico, devem ser levados em conta os potenciais riscos à saúde relacionados à contaminação microbiológica (SAZAKLI; ALEXPOULOS; LEOTSINIDIS, 2007; VIALLE, 2011).

Portanto, logo após ser coletada, será dirigida para um conjunto de pré-filtro (retirada de particulados suspensos), filtro (retirada de particulados finos dispersos) e levada para o reservatório provido de sistema final de tratamento de água, ficando pronta para reutilização (SAAC, 2015). Os filtros serão compostos de carvão mineral, brita e areia. Para Fernandes (2015), professor de química, “Esse material tira o odor da água e a deixa mais apropriada para o uso”. Esse sistema de tratamento controlará de forma adequada sua qualidade físico-química e

bacteriológica. A limpeza do reservatório será efetuada semestralmente, obedecendo a NBR 15.527:2007 da ABNT (2007), ou a cada período de estiagem. Dessa maneira, as duchas e torneiras garantirão confiabilidade aos usuários.

Os painéis solares, ou coletores solares térmicos, serão responsáveis em aquecer a água coletada para proporcionar duchas quentes e agradáveis aos usuários. O reservatório da água fria coletada e já filtrada, transfere para o painel solar, onde suas placas metálicas (que receberão uma pintura preta para elevar a capacidade de absorver a luz) transformarão a radiação solar que incide sobre elas diretamente em energia térmica, efetuando seu aquecimento. Posteriormente, a água é enviada para o boiler, um reservatório de material termicamente isolante, para mantê-la aquecida até o uso. A circulação da água no sistema ocorrerá pelo processo natural de termo fissão, o qual acontece por meio da diferença de densidade da água quente e fria.

A temperatura destas duchas será monitorada por um sistema elétrico de compensação, utilizando quando necessário a energia elétrica. As placas fotovoltaicas alimentarão o sistema elétrico. Coletam fótons da luz solar incidente, transformando a radiação diretamente em eletricidade, através de suas duas camadas de materiais semicondutores, uma de silício com fósforo e outra de silício com boro, que ao serem iteradas durante a insolação, geram uma corrente elétrica.

Informações publicadas no site da empresa 2030 Studio (2015), revelaram que painéis solares instalados sobre telhados verdes podem melhorar sua eficiência em até 16%. No equipamento descobriu-se que existem condutores que operam melhor em ambientes frescos. É necessário apenas o cuidado na instalação, pois as placas precisam ser ancoradas e podem furar a membrana. Informações da empresa Esser (2012), esses dois sistemas de captação solar são resistentes, fiáveis, não requerem grandes intervenções em termos de manutenção e têm vida útil de longa duração. No depoimento de Cagna (2013), Gestor Ambiental formado pela USP, os painéis solares possuem um custo-benefício econômico, enquanto as placas fotovoltaicas exigem um investimento inicial mais considerável. No entanto, esse investimento é rapidamente recuperado com o que foi poupado nos gastos das contas de eletricidade e água.

### 3.5 BANHEIROS

O andar de vestiário possuirá três duchas e três instalações sanitárias femininas e masculinas, com sistema de esgoto encanado, sendo, na parte masculina, dois mictórios secos e um vaso sanitário. Dados da empresa EcoWin (2009) informam que os mictórios secos não utilizam água ou qualquer química, economizando até cem mil litros de água potável no ano. A bacia é de policarbonato injetado e extremamente resistente a quebra por impactos. O material também é livre de poros e a adição de granulado antibactericida previne o desenvolvimento de bactérias e mau odor.

Na área das duchas, o piso será revestido com um deck de bambu (Figura 2), que se constitui, basicamente, de uma base modular de plástico reciclado com encaixes macho e fêmea, revestida de réguas de bambu impermeabilizadas, especialmente para áreas úmidas. Os chuveiros terão sensor e limitador de tempo de cinco minutos por banho, funcionarão por sistema de captação de água da chuva e serão aquecidos através da energia solar.

Cada um possuirá uma plataforma antiderrapante ao piso que permitirá armazenar até quarenta litros da água que cair durante o banho. Esta é formada por quatro reservatórios encaixáveis entre si, armazenando dez litros cada um. Segundo a Sabesp (2015), empresa responsável pelo abastecimento de São Paulo, uma ducha de cinco minutos (duração recomendada para não desperdiçar água), gasta 45 litros, onde a plataforma conseguirá armazenar quase toda essa quantidade para reutilizá-la ao dar a descarga nos vasos sanitários. Um único reservatório é suficiente para efetuar uma descarga, portanto os quatro possuem uma alça acoplada permitindo o manuseio.

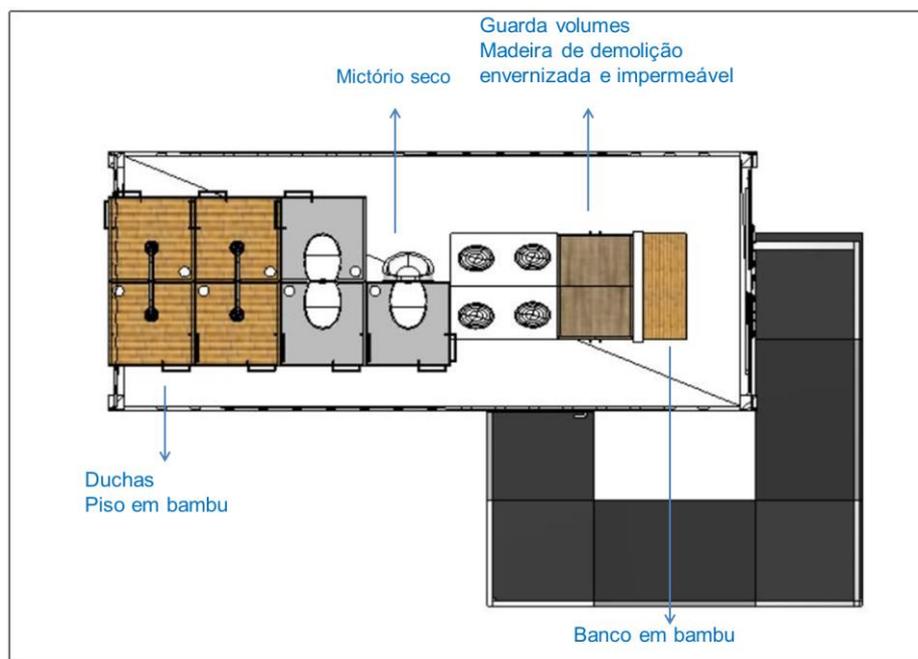


Figura 2 - Planta do container superior com vestiários e sanitários.  
Fonte: Autoria própria.

Na ausência de água nos reservatórios, as caixas acopladas dos vasos sanitários apresentarão válvulas econômicas com duplo acionamento, um para resíduos líquidos com vazão de três litros e outro para resíduos sólidos com vazão de seis litros. Segundo a matéria do site Coletivo Verde, publicada por Argenta (2011), o uso dessa válvula pode gerar uma economia diária de água de mais de trinta por cento. As torneiras das pias também possuem sensor e limitador de tempo de caída da água.

### 3.6 VESTIÁRIOS

Os vestiários feminino e masculino oferecerão armários e bancos visando segurança e conforto aos usuários. Os armários serão feitos em madeira de demolição envernizada e impermeabilizada. No interior de cada um haverá uma tomada para carregamento de portáteis, além de uma área reservada para cabides ao lado. Seguros, com sistema de codificação, serão acessados por meio do cartão de cada usuário.

Os bancos serão de bambu. Para Gautier (2015), "O bambu é considerado a madeira do futuro". A afirmação ganha sentido quando se observa o ciclo do bambu. Enquanto um bambu demora quatro anos para crescer e ser colhido, uma madeira leva até 100 anos para amadurecer. Por ser uma gramínea, cresce em solos pobres e exige pouca intervenção do homem em sua plantação. Muitas características suas se assemelham à madeira, porém seu elevado teor de fibras o torna mais denso e resistente e, ainda, possui valor mais baixo que a madeira maciça.

### 3.7 INSTRUÇÕES AOS USUÁRIOS

Na entrada do bicicletário, o usuário poderá consultar um painel com instruções de uso, contendo um mapa com a localização das estações de bicicletários na cidade, assim como a informação das vagas disponíveis em um *display* para saber para onde se dirigir. Com comunicação *wireless* disponível em todo seu interior, uma senha poderá ser solicitada por meio de um aplicativo de celular ou site da internet, para acionar o dispositivo de liberação de uma das vagas de estacionamento da bicicleta, acomodar seus pertences no vestiário e usar a ducha. Será permitida a utilização de apenas um armário e apenas uma ducha por senha. No momento da solicitação, o usuário poderá fazer o pagamento via cartão de crédito ou optar por uma taxa de pagamento mensal, a qual possibilitará o uso diário do estacionamento.

Para eventos, serão utilizados bicicletários itinerantes, os quais apresentarão quase as mesmas características, porém sofrerão adaptações conforme os locais onde forem instalados. Apresentarão as duas partes de containers, a de estacionamento de bicicletas e a de sanitários, separadas a distância em containers térreos. Containers com bicicletários possivelmente serão instalados na entrada do evento, enquanto que containers de sanitários serão distribuídos pela área do evento. Os sanitários possuirão o mesmo sistema dos banheiros químicos e não disponibilizarão, apenas neste caso, as duchas.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de pesquisar sobre materiais sustentáveis durante o curso de Especialização em Design de Interiores da UTFPR levou à idealização de um bicicletário conjugado com banheiros, duchas e vestiários, identificando as possibilidades sustentáveis para fundamentar um futuro projeto. Aplicar materiais sustentáveis em um bicicletário foi devido à observação do problema crescente com a mobilidade urbana, que as grandes cidades têm se deparado. Outro motivo para esta pesquisa foi a disponibilidade de informações que o tema da sustentabilidade coloca à disposição nos meios digitais.

No desenrolar da pesquisa observou-se que todos os elementos necessários para realizar uma construção sustentável já foram tratados de alguma forma. Projetos com elevados níveis tecnológicos já existem, porém com alto valor agregado, logo, a sustentabilidade ainda custa caro.

Esta revisão inicial sobre técnicas e sistemas sustentáveis na construção, explorando alternativas para reduzir gastos com o uso de água e energia elétrica, por exemplo, foi um começo interessante para ingressar no mundo da sustentabilidade. A reflexão que o artigo gerou foi que a busca por soluções inteligentes amplamente divulgadas nos meios digitais, podem ser incorporados em hábitos diários.

## REFERÊNCIAS

2030 STUDIO. **Telhado verde: uma opção sustentável?** Disponível em: <<http://2030studio.com/telhado-verde-uma-opcao-sustentavel/>>. Acesso em: 27 de junho de 2015.

ANDRADE NETO, C.O. **Segurança sanitária das águas de cisternas rurais**. In: Simpósio Brasileiro De Captação E Manejo De Água De Chuva, 4., 2003, Petrolina, Brasil. Anais... Petrolina: ABCMAC, 2003. 1 CD-ROM.

ALVES, V. **Lã de pet é opção sustentável para revestimento da tubulação de ar condicionado**. Disponível em: <<http://www.webarcondicionado.com.br/la-de-pet-revestimento-tubulacao>>. Acesso em: 07 jul. 2015.

ARGENTA, V. M. **Eco banheiro: dicas para transformar seu banheiro, economizar água e trazer mais sustentabilidade para sua casa**. Fonte: **Coletivo Verde**. Disponível em: <<http://www.coletivoverde.com.br/eco-banheiro-dicas-para-transformar-seu-banheiro-conomizar-agua-e-trazer-mais-sustentabilidade-para-sua-casa/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR: 15.527: Água de chuva: aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos**. Rio de Janeiro, 2007.

CAGNA, T. **Diferença entre painel fotovoltaico e painel para aquecimento de água**. Disponível em: <<http://ecohospedagem.com/diferenca-entre-painel-fotovoltaico-e-painel-para-aquecimento-de-agua/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

CONTAINER CITY. **Container city: um novo conceito de arquitetura sustentável**. Disponível em: <<http://wwwo.metallica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>>. Acesso em: 27 de junho de 2015.

ECOWIN. **Mictório Seco URIMAT**. Disponível em: <<http://www.ecowin.com.br/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

ESSER. **Painéis solares vale a pena?** Disponível em: <<http://esserengenharia.blogspot.com.br/2012/09/paineis-solares-vale-pena.html>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

ESSER. **Vantagens e desvantagens de residências em containers.** Disponível em: <[http://esserengenharia.blogspot.com.br/2012/09/no-brasil-aproveitarcontenineres-para\\_21.html](http://esserengenharia.blogspot.com.br/2012/09/no-brasil-aproveitarcontenineres-para_21.html)>. Acesso em: 12 jul. 2015.

FERNANDES, Bethoel. H. **Estudante de 17 anos cria sistema que economiza água em casa.** Fonte: G1. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2015/09/estudante-de-17-anos-cria-sistema-que-economiza-agua-em-escola.html>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

FORBO. **Nordstar envolve elemnt.** Disponível em: <<http://www.forbo.com/flooring/pt-br/nordstar-evolve-homogeneo/nordstar-evolve-element/bm6w9n>>. Acesso em: 11 de julho de 2015.

GAUTIER, Francine. F. **Revestimento de bambu é opção ecológica na decoração.** Fonte: Folha da Região. Disponível em: <<http://www.folhadaregiao.com.br/Materia.php?id=331549>>. Acesso em: 01 ago. 2015.

GOULD, J. **Is Rainwater safe to drink? A review of recent findings.** In: Conferência Internacional De Sistemas De Captação De Água De Chuva, 9., 1999, Petrolina. Anais... Petrolina, PE: IRCSA / ABCMAC, 1999.

ISONAN. **Revestimento por reflexão a radiação solar.** Disponível em: <<http://www.isonan.com.br>>. Acesso em: 27 de junho 2015.

PORTAL METÁLICA CONSTRUÇÃO CIVIL. Disponível em: <<http://wwwo.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>>. Acesso em 26 de junho de 2015.

PROJETEEE. **Ventilação cruzada.** Disponível em: <http://projeteee.ufsc.br/>. Acesso em: 11 de julho de 2015.

REDAÇÃO SUSTENTARQUI. **Deck modular de bambu.** Disponível em: <<http://sustentarqui.com.br/produtos/deck-modular-de-bambu/>>. Acesso em: 27 de junho de 2015.

REDAÇÃO SUSTENTARQUI. **Telhados verdes são sustentáveis.** Disponível em: <<http://sustentarqui.com.br/urbanismo-paisagismo/telhados-verdes-sao-sustentaveis/>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

ROTONDI, B. **Lâmpada incandescente, fluorescente ou led: qual usar?** Fonte: Konkero. Disponível em: <<http://www.konkero.com.br/financas-pessoais/gastar-menos/lampada-incandescente-fluorescente-ou-led-qual-usar>>. Acesso em: 11 de julho de 2015.

SAAC. **Sistema de aproveitamento de agua de chuva.** Fonte: Her Tower. Disponível em: <<http://hertower.com.br/produtos/sustentabilidade-ambiental/saac-sistema-de-aproveitamento-de-agua-de-chuva>>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

SABESP. **Manual do Usuário Sabesp.** Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/manual\\_usuario\\_sabesp.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/manual_usuario_sabesp.pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

SAINT-GOBAIN. **Vidro de elevadas prestações de controlo solar e isolamento térmico.** Disponível em: <[http://ememento.saint-gobainglass.com/app/webroot/img/assets/42/products/pdffiles/42\\_1420546090\\_1.pdf](http://ememento.saint-gobainglass.com/app/webroot/img/assets/42/products/pdffiles/42_1420546090_1.pdf)>. Acesso em: 11 de julho de 2015.

SANTA RITA. **As vantagens da substituição das lâmpadas tradicionais por led.** Disponível em: <<http://www.santarita.com.br/as-vantagens-da-substituicao-de-lampadas-tradicionais-por-led/>>. Acesso em: 11 de julho de 2015.

SAZAKLI, E.; ALEXOPOULOS, A.; LEOTSINIDIS, M. **Rainwater harvesting, quality assessment and utilization in Kefalonia Island, Greece.** Water Research, v. 41, p. 2039-2047, Mar. 2007.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

TCP. **Sobre a TCP.** Disponível em: <<http://www.tcp.com.br/tcp-chega-a-marca-de-10-mil-navios-atracados>>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

TRISOFT. **Isolamento térmico e isolamento acústico.** Disponível em: <<http://www.trisoft.com.br/isolamento-termico-acustico/>>. Acesso em: 07 de julho de 2015.

VIALLE, C. **Monitoring of water quality from roof runoff: interpretation using multivariate analysis.** Water Research, v. 25, p.3765-3775, Apr. 2011.