

ReVer

Rio de Janeiro, 2011

Universidade do Estado do Rio de Janeiro | **UERJ**
Escola Superior de Desenho Industrial | **ESDI**

Concepção: *Diego Marinho*
Orientador: *Freddy Van Camp*

ReVer

Concepção: *Diego Marinho*
Orientador: *Freddy Van Camp*

“A criação geme em dores de parto”
(Rm 8,22)


agradecimentos

Agradeço, primeiramente, a Deus, o ser mais criativo de todos, que não me abandonou em nenhum momento. Por sua capacidade de ver em mim coisas que eu não sabia que possuía e de investir, me dando sustento e coragem para questionar a realidade e propor um mundo de possibilidades.

Agradeço a Francisco Marinho, meu pai, homem exemplo para mim, fonte de inspiração. Trabalhador e inteligente, me incentivou a fazer faculdade e me deixou a maior herança que um pai deixa para um filho - o conhecimento. Seu esforço e seu amor serão sentidos em todos os dias da minha vida e sempre serão segurança e certeza de que nunca estarei sozinho na minha caminhada.

Agradeço a minha mãe, geniosa, que sempre cobrou e acreditou em mim. Seu cuidado e dedicação me fizeram o que sou hoje e me dão muita força para continuar.

Agradeço aos meus irmãos por termos, entre brigas e abraços, sido sempre unidos. O amor dado pelos nossos pais transbordou em nossos sentimentos pelos outros. A palavra “impossível” nunca foi empecilho para nós três. Obrigado, Beatriz e Diogo, por me aturarem todos esses anos.



Agradeço à Escola Superior de Desenho Industrial, em especial ao meu orientador Freddy Van Camp, pelos ensinamentos, projetos e conhecimento passados, a paciência com meus rabiscos e as palavras de sabedoria que me foram dadas. Aos companheiros de turma, cujas as experiências que passamos juntos foram as melhores da minha formação acadêmica. Aos funcionários que sempre estavam dispostos a ajudar e até para conversar.

Agradeço a todos meus amigos, que me fizeram rir e chorar, me ouviram em momentos difíceis e me apoiaram.

A todos aqueles que, de alguma forma, estiveram e estão próximos de mim, fazendo esta vida valer cada vez mais a pena.

sumário

cenário

rio de janeiro	6
crescimento da consciencia verde	7
ilha de calor	10

modelos sustentáveis

ecocidade	11
ecovila	12
permacultura	13

arquitetura verde e certificações

prédios	15
leed	16
gbc	17
pré tratamento e biodigestores	19
problematização	20

projeto

projeto ReVer	26
justificativa	27
projetos existentes	30
pontos desejáveis	31
projeto final	32
bibliografia	38
anexos	41



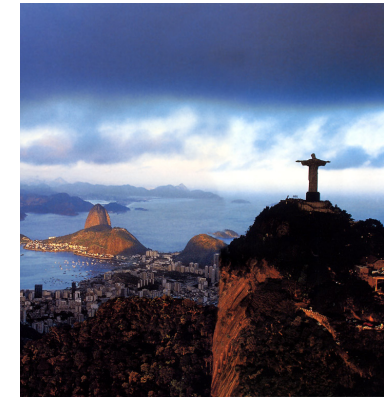
rio de janeiro

O Rio de Janeiro é uma das cidades mais lindas do mundo, possui paisagens diversificadas como restingas, baías, lagoas, florestas tropicais. Também se destaca por possuir a maior floresta urbana do mundo: O Parque Estadual da Pedra Branca.

A região é litorânea e possui uma grande quantidade de rios e lagoas. O clima é tropical semiúmido, com chuvas abundantes no verão e escassas no inverno. A vegetação sofreu muitas agressões, restando pouco do que foi no passado. Mas ainda é significativa, principalmente nas partes altas.

Como boa parte das cidades em desenvolvimento, o Rio de Janeiro vêm alcançando níveis de poluição preocupantes. O desmatamento, aliado à grande frota de veículos, contribuiu muito para tanto. Também podemos acrescentar a contaminação do solo com os lixões e o de tratamento de esgoto que ainda é precário.

A última consulta do IBGE, em 2010, contabilizou 6.323.037 habitantes na cidade do Rio de Janeiro, evidenciando que a preocupação com a consciência da sustentabilidade também precisa crescer para não tornar a vida inviável na cidade.



crescimento da consciencia verde




Muito se tem discutido sobre atitudes sustentáveis, no entanto, o diálogo superficial e distante da prática não explicita os benefícios da sustentabilidade. Ocasionalmente pouco esclarecimento e poucas ações para a proteção dos recursos.

Muito se fala e pouco se faz. Esta situação acontece em diversos setores da economia. Na indústria, por exemplo, é comum ver produtos autodenominados “verdes” somente por sua embalagem ser reciclável. Já no sistema imobiliário, encontramos moradias ditas sustentáveis pelo simples fato de o condomínio possuir lixeiras para o descarte de pilhas usadas.

Desde primeiro de agosto de 2011, o Conselho Nacional de Auto-regulamentação Publicitária (CONAR) tem adotado parâmetros mais exigentes para a veiculação de propaganda publicitária desses produtos para evitar abusos como os supracitados.

Inúmeras empresas tem se dedicado a atingir a economia verde ou de baixo carbono. Algumas inclusive dão apoio local buscando fornecedores locais, isso aumenta a oferta de empregos na região, reduzindo a desigualdade social, redução na cobrança de impostos e no valor do transporte e incentiva o crescimento da infraestrutura pública.






Essa preocupação das empresas gera uma diferenciação competitiva que garante rentabilidade e perenidade. Porém muitas empresas têm errado criando apenas o sócio ambiental, que tem frustrado muitas delas com seus esforços para o que ela entendia como sustentabilidade.

Sobre a medida do CONAR referente a “maquiagem verde” de alguns produtos, o conselho apresentou uma série de normas para regulamentar propagandas com apelo de sustentabilidade. Ou seja, a empresa terá que provar que seu produto possui realmente o apelo sustentável que pretende usar.

“...papel da Publicidade não apenas respeitar e distinguir, mas também contribuir para formação de valores humanos e sociais éticos, responsáveis e solidários” - anexo U artigo 36 – Código Brasileiro de Auto-regulamentação Publicitária

Essa regulamentação vem, principalmente, garantir aos consumidores que ainda estão pouco ambientados com a sustentabilidade – a chance de verificar a veracidade da propaganda, e evitar que o conceito se torne uma sátira superficial.





O presidente do CONAR cita o papel do consumidor: “Por isso, ele [o consumidor] é fundamental nesse processo de averiguação do que é verdade ou não (...) contamos com as denúncias de consumidores, autoridades, entidades e empresas”. Destaca ainda na tentativa de evitar que algumas empresas citem como benéfico socioambiental o mero cumprimento de disposições legais: “Queremos que um anúncio cite que a sustentabilidade contenha apenas informações ambientais passíveis de verificação e comprovação”.

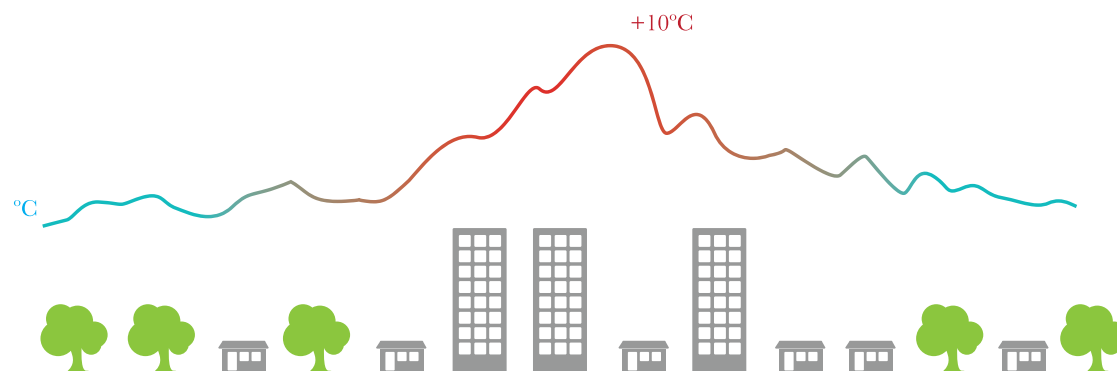
Além das questões publicitárias acima abordadas, que trazem para os cidadãos uma “falsa” sensação de consciência sustentável, a falta de planejamento urbano também pode trazer sérios problemas ambientais. Um exemplo significativo de consequência dessa falta de planejamento é um fenômeno microclimático conhecido como ilha de calor.

ilha de calor

Ilha de calor é um fenômeno que ocorre em áreas urbanas, criando um contraste na temperatura entre regiões com maior número de construções e a periferia. Isso causa alterações na umidade do ar, nas chuvas e nos ventos, podendo variar a temperatura em até 10 graus. Nas cidades tropicais, como no Rio de Janeiro, dada a grande exposição de irradiação solar, as ilhas de calor agravam o desconforto térmico da população.

A arquitetura das grandes cidades propicia a plena incidência de radiação solar mas impossibilita as correntes de ar, retendo o calor nos locais com grandes prédios. Ademais, as construções são feitas de materiais pouco reflexivos e absorventes de calor. A poluição aliada à destruição de matas ciliares contribui para o agravamento dessa situação.

Para amenizar os efeitos nocivos das ilhas de calor existem algumas possibilidades de planejamento urbanístico como *ecocidades* e *ecovilas*.



ecocidade

Ecocidade é uma organização urbana onde seus habitantes compartilham um espaço de vida em comum com o intuito de reduzir o impacto ao ambiente tendo a consciência de que a cidade é uma grande casa solidária. É sustentada a partir de energias renováveis, como aquecedores solares, biocombustíveis, utilização de materiais de baixo impacto nas construções e pavimentações; aproveitamento dos rios para hidrovias e transportes integrados; reflorestamento das matas ciliares; reutilização da água da chuva nas habitações; melhoramento do sistema de saneamento; etc..




A ecovila, assim como a ecocidade, é um modelo de ocupação humana sustentável, podendo ser também rural. Elas incentivam a produção local de alimentos, criam programas de apoio social e familiar, cooperativismo, educação transdisciplinar e holística, preservação e manejo de ecossistemas locais, etc.

As ecovilas são vistas como alternativa ao modelo insustentável das sociedades de hoje, utilizando antigos conhecimentos sem deixar de lado a ciência, tecnologia e novas ideias. Já existe um grande banco de dados de experimentações que ocorrem em várias partes do globo com soluções para os problemas atuais de sobrevivência de todas as espécies. Dentro de seu contexto cultural e geográfico, cada ecovila constrói soluções usando tecnologia disponível e apropriada, materiais locais e know-how local para gerar alternativas que todos possam adquirir. Um sistema muito utilizado nestas construções é o da permacultura, que é o sistema de design sustentável.

“Ecovila é um assentamento de escala humana, um povoado autônomo, multifuncional no qual as atividades humanas são harmoniosamente integradas na natureza de forma a promover um desenvolvimento humano saudável e que possa ser mantido indefinidamente.” – Robert Gilman





usam combustíveis fósseis. Isto diminui a poluição, cria um incentivo local para o desenvolvimento e incentiva a coleta seletiva.

A maneira com que lidamos com a água no Brasil é alarmante. Um recurso natural essencial para a manutenção da vida, mas que desperdiçamos indiscriminadamente. Falta conscientização da população sobre o uso correto, descentralização nos sistemas de tratamento de água, utilização de águas que não sejam proveniente de estações de tratamento (água da chuva, águas cinzas, etc...).

O Rio de Janeiro tem sorte por possuir rios e reservas de água, o que em certas regiões são escassos, mas é preciso que se cuide melhor desses recursos.

prédios

Prédios verdes são construções que visam alcançar certos parâmetros de sustentabilidade, visando não só o conforto ambiental como economia nas instalações. Aliando tecnologia a conhecimentos já existentes, eles criam ambientes que aumentam a qualidade de vida das pessoas e criam ambientes harmoniosos.

Existem diversos selos e certificações para essas novas construções, concedidas por comitês que avaliam a eficiência dos prédios e usam como critérios os materiais usados, o tratamento dos resíduos da obra, distribuição da energia, uso inteligente da água e elevadores, sistema de climatização, qualidade ambiental interna, entre outros. Novas tecnologias e procedimentos foram criados para garantir que esses prédios fossem capazes de proporcionar uma excelente qualidade de vida para os usuários.

O Brasil tem visto, atualmente, diversas iniciativas de construtoras no esforço de obter estes selos em seus empreendimentos. Um deles é o chamado Leed (*Leadership in Energy and Environmental Design*) concedida pela GBG Brasil (*Green Building Council Brasil*).



leed

Leadership in Energy and Environmental Design

É uma certificação para edifícios sustentáveis, concebida e concedida pela ONG americana U.S. Green Building Council (USGBC), é entregue de acordo com os critérios de racionalização de recursos (energia, água etc.) atendidos por um edifício. (Wikipédia)





Green Building Council Brasil

Organização não governamental que contribui na criação, junto com a indústria da construção, de práticas sustentáveis no país. É um dos 14 membros do World Green Building Council – uma entidade supranacional que incentiva a criação e regula Conselhos Nacionais que incentivem e promovam tecnologias limpas e operações sustentáveis na construção civil.

Tem a função de propagar ideias sobre construções verdes, profissionalizar pessoas de vários setores para esse novo mercado e adequar a certificação LEED para a realidade brasileira. (US Green Building Council)

Este ano foi inaugurada na zona oeste do Rio de Janeiro no bairro de Santa Cruz a primeira escola verde da América Latina, resultado de uma parceria pública e privada – Colégio Estadual Erich Walter Heine, conta com painéis solares, reaproveitamento da água da chuva, iluminação natural e área para reciclagem. (Governo do Estado do Rio de Janeiro)



GBC BRASIL



Empreendimentos já certificados no Rio de Janeiro
(até 01/12/2011):

APL - CTE

CD Procter and Gamble - OTEC

Edifício Cidade Nova - Bracor

Torre Vargas 914 - Cushman Lafem Construtora

Ventura Corporate Towers (Torre Leste) - CTE

Ventura Corporate Towers (Torre Oeste) - CTE

(GBC Brasil)



Torre Vargas



Ventura Towers



pré tratamento e biodigestores

Existem diversos modelos de Biodigestores e de sistemas de pré-tratamento de rejeitos domésticos, tanto no mercado como em tutoriais que ensinam as pessoas a produzirem seus próprios sistemas. Porém, todos precisam de espaço e são indicados para novas construções tornando necessárias obras estruturais em residências já construídas ou inviabilizando sua criação em apartamentos já existentes.

Existem modelos de pré-tratamento utilizando até plantas como copo-de-leite e papiro para a eliminação de material orgânico diluído na água. Esses modelos tem comprovada eficiência e seus projetos possuem vantagens e desvantagens de acordo com o sistema utilizado. Uma das desvantagens é de necessitar de uma área grande para sua implantação.

Biodigestores são mais comercializados e possuem vários modelos. Basicamente são reservatórios para compostagem do material, podendo ser aeróbicos e anaeróbicos. Precisam de tempo para produção de húmus e a manutenção é trabalhosa, além de precisarem de grande espaço para implementação. Alguns possuem captação de metano, o que otimiza assim sua funcionalidade.




problematização

O surgimento de metrópoles, desmatamento, desenfreado e desvio de rios, todas essas intervenções humanas têm contribuído para alterações no ciclo hidrológico de muitas regiões. De toda água do planeta 97%,5 estão no oceano, o que deixa apenas 2,5% de água doce. Como 1,72% dessa água está congelada e 0,75% está em forma de água doce subterrânea, resta apenas 0,1% de água potável em todo o planeta (Internacional Hydrological Programme - IHP - IV/UNESCO, 1998)

Os eventos climáticos mundiais aliados ao crescimento vegetativo da população fazem com que cresça também a necessidade de recursos hídricos. O uso indiscriminado da água, apesar dela ser um recurso renovável, tem limitado a quantidade de água potável para consumo o que acaba onerando-a ainda mais.

Conforme há o crescimento da população, temos de maneira inversamente proporcional o oferecimento de água potável, já que os mananciais vão se degradando e, conseqüentemente, o problema de abastecimento se acentua. Cria-se assim a necessidade de medidas enérgicas para a proteção desses mananciais e o uso racional dos recursos hídricos para nos prevenirmos da escassez.





O Estado do Rio de Janeiro possui 950 m³/s de vazão média de água doce disponível e este volume proporciona aos 14,4 milhões de habitantes, 2.060 m³ de água por ano. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) esta vazão é suficiente para atender a atual demanda de consumo (Ambiente das águas no estado do Rio de Janeiro, Planágua, Semads GTZ). Entretanto trabalhos sobre a projeção da população nos municípios do Estado do Rio de Janeiro evidenciam um crescente aumento populacional (IBGE, 2002).

O rio Guandu é o grande responsável pelo abastecimento da cidade do Rio de Janeiro. Sua estação capta e trata 44 m³/s de água e atende cerca de 11 milhões de pessoas, o que equivale a 80% da população metropolitana. (CEDAE, 2011)


Evolução da demanda de água em m³/s Região metropolitana do Rio de Janeiro:

Discrição	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Demanda	32,55	36,24	41,20	45,32	51,88	58,39	66,09
Demanda Atendida	22,13	29,35	39,14	45,32	51,88	58,39	66,09

(PDA)

A preservação do ambiente e a conscientização da economia de água vêm sendo apontadas como alternativas para evitar a escassez dos recursos






hídricos, fenômeno que está diretamente ligado ao crescimento populacional e a degradação dos mananciais. A escassez não é um problema exclusivo das zonas áridas e semi-áridas. Mesmo regiões que possuem recursos hídricos abundantes não estão mais atendendo a demanda e sofrem conflitos de usos e restrições ao consumo.

No Brasil, a oferta de água para as cidades vem diminuindo. A população urbana aumentou 137% em 26 anos passando de 52.000.000 de hab. em 1970 para 123.000.000 hab. em 1996 e para 166.700.00 hab. em 2000. A disponibilidade hídrica de 105.000 m³ hab/ano em 1950 caiu para 28.200 m³ em 2000. (OPAS, 2001)

Pela dificuldade de obtenção de água e os custos de canalizá-la para os centros urbanos – além de onerarem a conta dos cariocas, também alertam para uma necessidade de maiores cuidados e conservação do insumo. Algumas leis para a preservação da água já entraram em vigor. Em 1934 foi instituído o código das Águas. A lei n° 6938/1981, instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente e o princípio do poluidor pagador. A política nacional dos recursos hídricos, concretizada pela Lei n° 9433/97 fixa fundamentos, diretrizes e instrumentos capazes de indicar a posição e orienta-





ção pública no processo de gerenciamento dos recursos hídrico. A lei instituiu o conceito de usuário pagador, denotando clara preocupação com a quantidade da água captada e qualidade das águas devolvidas aos corpos hídricos e reconhecendo a água como um bem finito e vulnerável e de intrínseco valor econômico. Desta forma, veio contribuir para o incentivo à economia na captação de água pelos usuários e consequente diminuição na geração de águas residuárias.

O incentivo a pesquisas de alternativas para novas formas de captação de água que não sejam da rede de abastecimento, assim como o reuso para fins não nobres, deve ser uma meta a ser estimulada pelo governo do estado e buscada pela população. A reutilização diminui o volume captado da estação de tratamento e desonera a conta, já que pagamos o dobro do consumo pelo fato de ser levada em conta a quantidade de esgoto produzido.

Já que diminui a captação e a vazão de lançamento de resíduos no sistema de tratamento de esgoto, desde que se levem em conta as questões de saúde pública, o reuso de água é válido do ponto de vista ambiental. A Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia do Conselho Nacional de




Recursos Hídricos apontou para a necessidade de uma ampla discussão sobre o tema REUSO NÃO POTÁVEL DA ÁGUA. Foram elaborados dois termos de referência. O primeiro da conta da elaboração de resolução contemplando os aspectos políticos, legais e institucionais e o segundo é relativo às diretrizes gerais para a prática do reuso.

O reuso de água já vem sendo amplamente empregado na indústria, principalmente em torres de resfriamento, caldeiras, construção civil, irrigação de áreas verdes e em alguns processos industriais onde a utilização de água com menor padrão de qualidade não ocasione maiores problemas. Desta forma, o reuso de água para fins não potáveis deve ser considerado como primeira opção para reuso. (Hespanhol & Mierzwa, 2000)

Como existem certas discrepâncias nos números referentes ao consumo, este estudo vai levar em consideração que 29% da água consumida numa residência é usada na descarga e 28% para utilização em chuveiro. (Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente, 2002)

O grande incentivo econômico para a implementação do sistema de reaproveitamento de águas cinzas no Rio de Janeiro se deve ao fato de a CEDAE multiplicar o seu consumo por dois,



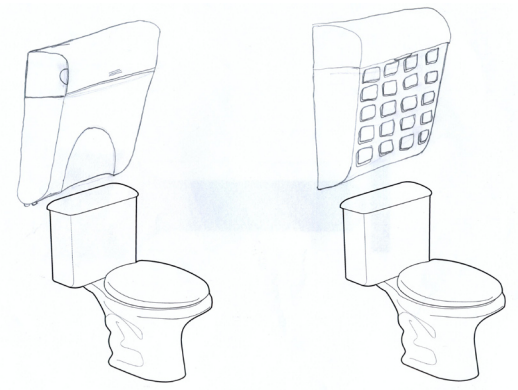


alegando que ela também trata a quantidade de água que o consumidor manda para a rede de coleta, um serviço tarifado na mesma conta. Dessa forma, a cada litro de água economizado equivale a menos dois litros na conta, além disso, o reuso provoca economia de água potável para finalidades que realmente demandem seu uso.

Por não possuírem alto grau de agentes contaminantes como as águas negras (gerada na utilização da privada), as águas cinzas se tornam a melhor alternativa para o reaproveitamento nas bacias sanitárias mesmo levando em conta um pré-tratamento, ainda existem riscos na água cinza, que não está livre de contaminação. Sua utilização em bacias sanitárias, porém, é uma boa escolha pelo fato de ser um equipamento que usa água potável desnecessariamente.

Existem diversos tipos de água cinza e suas composições podem ser determinantes para sua adequação ao projeto, por exemplo: a proveniente da cozinha contém partículas de resto de comidas, óleo e gordura se tornando a mais poluente, além do detergente que torna a água alcalina. Isto encarece seu processo de tratamento. A água do chuveiro é a mais indicada por ser a menos contaminada e será a fonte de estudo deste projeto. (Grey water reuse sewerred single domestic premises, 2000)

projeto *ReVer*



justificativa


Objetos do desejo oferecem muito mais que função, elas exercem fascínio sobre todos nós na época de hoje, enquanto o banheiro pouco evoluiu em décadas. Não deve haver demérito em se falar nas instalações sanitárias, pois apesar de seu trabalho não possuir muita admiração ele o faz bem. O banheiro não é perfeito, há questões de segurança a serem resolvidos e o uso de água é abusivo.

Há a necessidade de um conjunto de ações que possibilitem o uso de outras fontes para captação de água que não o sistema público de abastecimento.

Águas cinzas, também chamadas de fontes alternativas, são as águas resultantes do uso do chuveiro, banheiras, lavatórios, tanques e máquina de lavar. Após passar por um sistema de tratamento simples, essa água pode ser utilizada para consumo não humano, como: irrigação, lavagem de áreas externas e para a descarga na bacia sanitária.

O reuso de águas cinzas ainda não é algo aceito pela sociedade, este projeto, consiste em um sistema de tratamento de águas cinzas, para que elas possam ser utilizadas para fins não nobres nas habitações prediais já existentes. O objetivo é, além de desmistificar a relação entre susten-



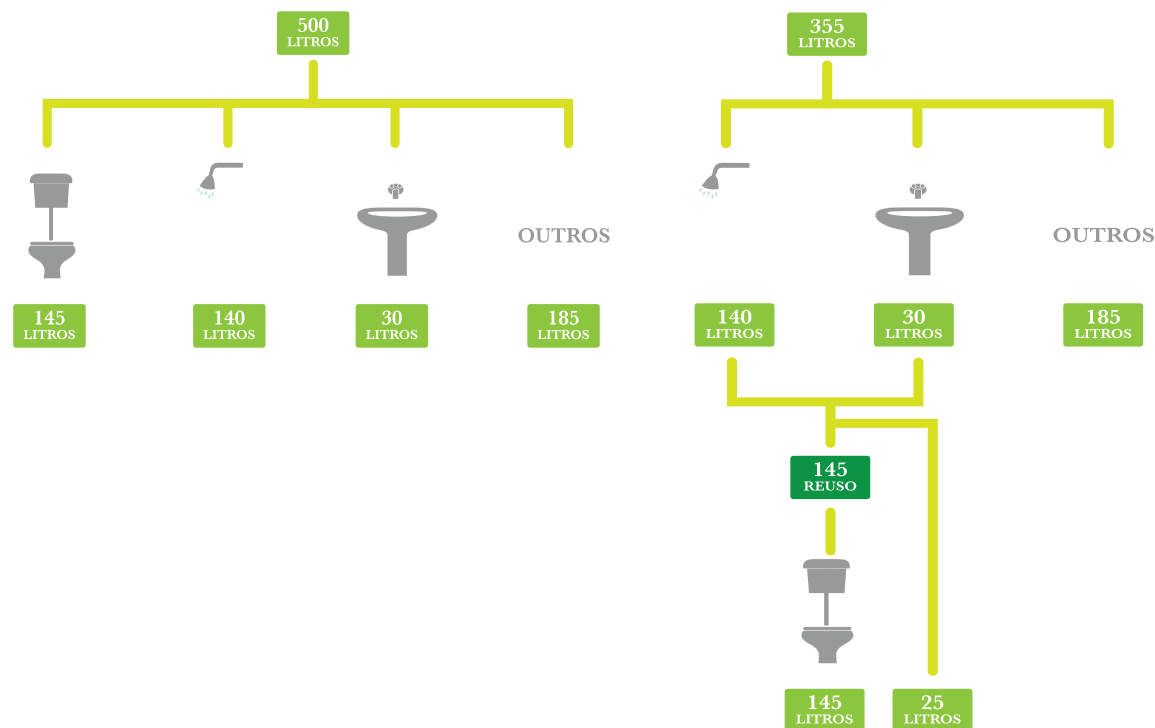


tabilidade e beleza, também vem estabelecer um conceito sistêmico no qual o uso sustentável, o design e o socialmente justo se tornam algo culturalmente aceito. Tentar mostrar para o usuário que ele entrou em um banheiro diferente, que visa, além de tudo, o conforto ambiental e a segurança. Criar uma preocupação com a economia dos recursos e uma visão mais humanitária de futuro.

Somente depois da invenção dos banheiros é que foi possível um aumento significativo na população urbana. Para que possamos evoluir as cidades, precisamos começar a evoluir nossas instalações sanitárias.

O volume do uso de água potável tem se tornado abusivo apesar de algumas iniciativas do governo de tentar diminuir o desperdício através de legislações que limitem a quantidade utilizada nas descargas que atualmente é de 8 litros para 6 litros. Porém essa não é uma medida satisfatória já que continuamos usando um volume grande de água tratada para fins não nobres. Podemos reduzir em até 60% a quantidade de água lançada na rede pública, reutilizando-a para fins que não precisem de água potável. (SABESP)

O consumo de água do chuveiro e a pia do banheiro chegam a 170 litros por dia e o volume utilizado na descarga da bacia sanitária é de 145 litros por dia. Sendo assim, se for adotado o sistema de reuso da água cinza produzida no banho e pia temos uma economia de 145 litros (equivalente a 290 litros na conta), o que viabiliza a implementação do sistema de captação e tratamento de águas cinzas.

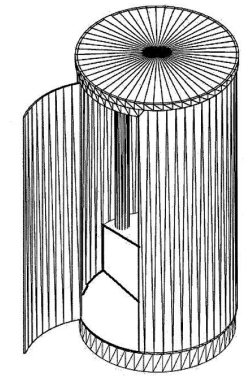


projetos existentes

É crescente a preocupação com alternativas para se diminuir o consumo de água nos banheiros. Algumas soluções são interessantes.

Sanitário Seco – Bason (PI 9229839-0A - Instituto Nacional da Propriedade Industrial) projetado por Valdo de Freitas e Jovan Van Lengen, funciona com câmara de compostagem aeróbica. A “descarga” é feita com serragem mas sua construção é problemática pois necessita de ser feita em terreno com declive. Não é previsto para construções já existentes e precisa de espaço para funcionamento.

Existe também um modelo de banheiro móvel feito com 95% de material reciclável, chamado *Banheiro Ecológico* (MU 8801309-0U2 - Instituto Nacional da Propriedade Industrial) criado por Temes Leonel Marquesin. Porém por se tratar de um banheiro itinerante não se adéqua a realidade deste projeto.



Banheiro Ecológico

Bason



Autor: Lucas Sabino Dias



pontos desejáveis

Projeto ReVer:

Captar águas cinzas para reuso nas bacias sanitárias;

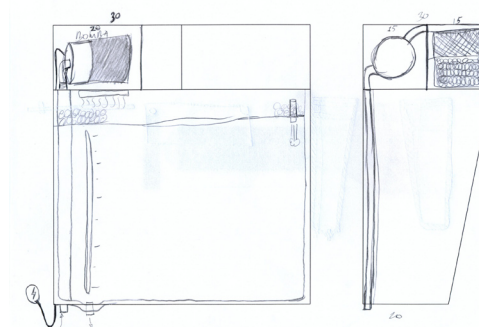
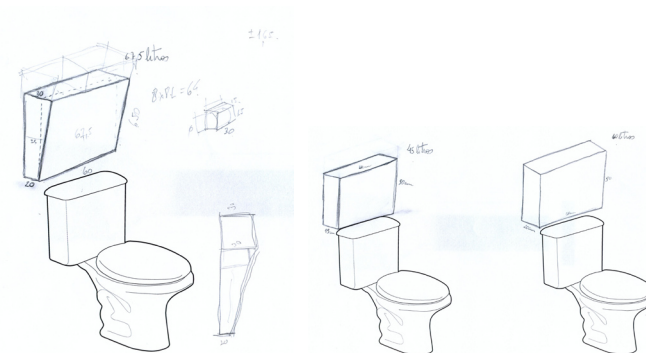
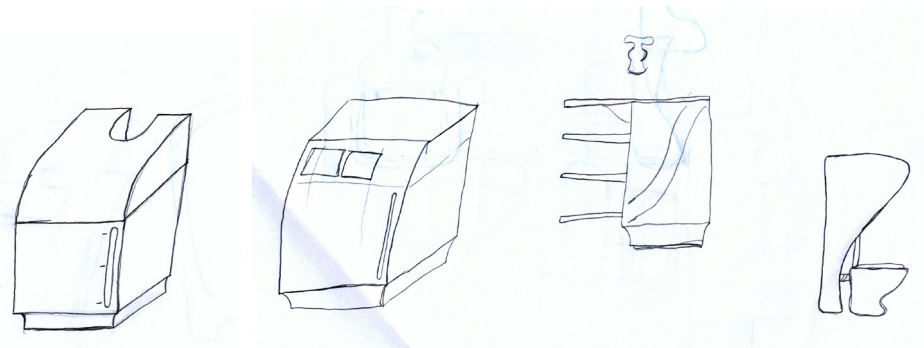
Fazer um tratamento dessa água obedecendo os padrões e se preocupando com a saúde das pessoas;

Poder ser implantado em banheiros já existentes sem a necessidade de grandes alterações estruturais;

Não precisar de grande espaço para funcionamento;

Ser de fácil manutenção (trabalhar com refis);

Ter caráter educacional mostrando que o banheiro onde ele for implantado é um banheiro diferente, um banheiro sustentável com uso inteligente da água;



As dimensões do reservatório são de 60 cm de comprimento por 50 de altura, 20 cm de profundidade na base inferior e 30 cm na superior. A bomba, filtros e gavetas lhe rendem mais 15 cm de altura. Somando assim 60 cm por 65 cm.

Sensores controlam o nível do reservatório ligando a bomba quando há água na caixa de prova e desligando-a quando o reservatório já está completo.

Seu desenho se integra à maioria das bacias e lavabos. Seu reservatório apesar de amplo é discreto e não atrapalha o funcionamento do banheiro. É de fácil instalação e limpeza.



reservatório



detalhe



corpo







bibliografia

Livros:

SEYMOUR, John. *The Complete Book of Self Sufficiency*. 1976. Faber & Faber;

International Plumbing Code. 2007;

BRAND, Stewart. *Whole Earth Catalog*. 1968-1998;

Lei Municipal nº 2856 de 25/07/2011 – Prefeitura Municipal de Niterói;

FUKUOKA, Masanobu. *A Revolução de uma Palha - Uma introdução à agricultura selvagem*. 2001;

Anexo U artigo 36 Apelos de Sustentabilidade – Código Brasileiro de Auto-regulamentação Publicitária, 2010;

VAN LENGEN, Johan. *Manual do Arquiteto Descalço*. Empório do Livro. 2008;

Plano de Manejo do Parque Estadual da Pedra Branca, INEA, 2010;

The LEED for Neighborhood Development, U. S. Green Building Council, 2007;

BUENO, Eduardo. *Passado a Limpo – História da Higiene Pessoal no Brasil*. Gabarito. 2007.

Teses:

SILVA, Vanessa Gomes da. *Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base*. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2006;

RAPOPORT, Beatriz. *Águas Cinzas: Caracterização, Avaliação Financeira e Tratamento para Reuso Domiciliar e Condominial*. Escola Nacional de Saúde Pública, 2004.



Sítios:

Wikipédia, a enciclopédia livre

[http:// wikipedia.org](http://wikipedia.org)

Collaborative Communities - Securing a Sustainable Future

<http://www.collaborativecommunities.org.uk>

Cepel - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica

<http://www.cepel.br>

Eletrobras - Centrais Elétricas Brasileiras S.A

<http://www.eletrobras.com>

AECweb | O portal da Arquitetura,

Engenharia e Construção

<http://www.aecweb.com.br>

Revista Ecoturismo

<http://revistaecoturismo.com.br>

Fórum da Construção

<http://www.forumdaconstrucao.com.br>

GBC Brasil - Construindo um Futuro

Sustentável

<http://gbcbrasil.org.br>

LEED - Leadership in Energy and

Environmental Design

<http://www.usgbc.org/leed>

PromoVerde

<http://promoview.com.br/promoverde>

Prêmio Greenbest

<http://greenbest.greenvana.com/>

Medindo Água

<http://medindoagua.blogspot.com>

Ecobuilding

<http://www.ecobuilding.com.br>

Blog do J. Silva – Tecnologia, Ciencia e

Comportamento

<http://jeferson.silva.nom.br>

Funasa – Fundação Nacional de Saúde

<http://www.funasa.gov.br>

Tibá - Tecnologia Intuitiva e Bio-Arquitetura

<http://www.tibarose.com>

Sustenta!

<http://www.sustentanet.com.br>

INCEPA

<http://www.banheirosincepa.com.br/>

Parques Sustentáveis

<http://parquessustentaveis.blogspot.com>

A Latrina

<http://a-latrina.blogspot.com>



Historia do Saneamento

<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/historia>

Historiador Leo

<http://historiadorleo.blogspot.com/2011/05/latrina-romana-um-local-ideal-para>

Info Escola

<http://www.infoescola.com/saude/historia-da-engenharia-sanitaria>

Evolução Sustentável

<http://evolucaosustentavel.blogspot.com>

Ecologia - 360 Graus

<http://360graus.terra.com.br/ecologia>



anexos

Desenhos técnicos

Reservatório

Bandeja

Tampo

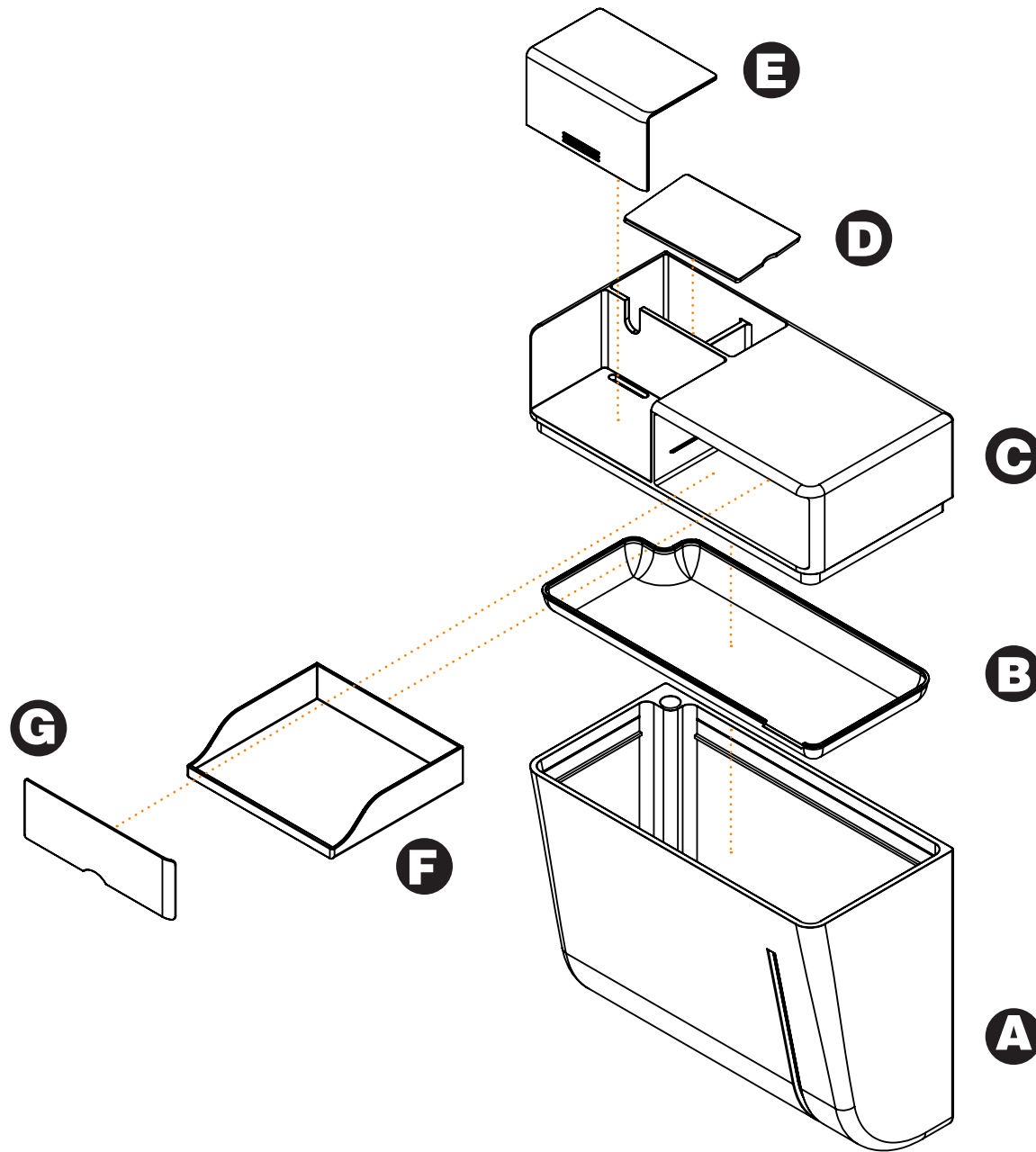
Tampa da Bomba

Tampa L do Filtro

Gaveta

Tampa da Gaveta





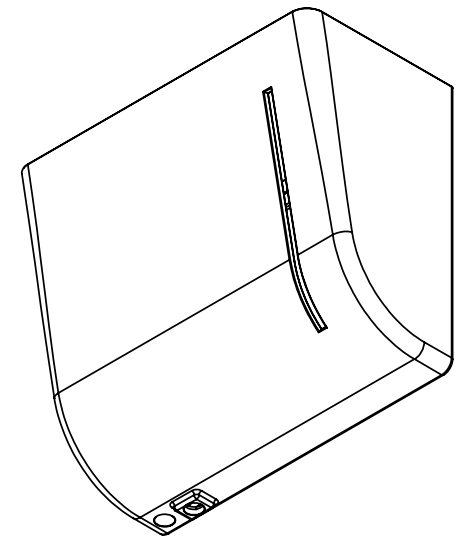
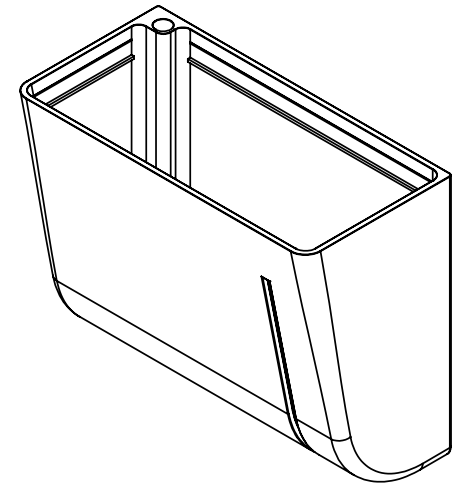
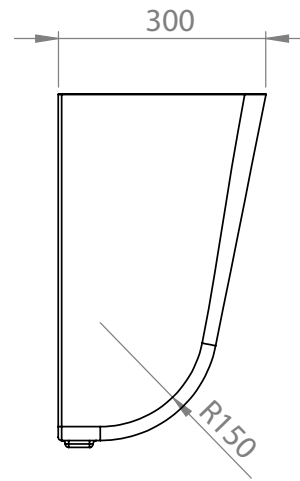
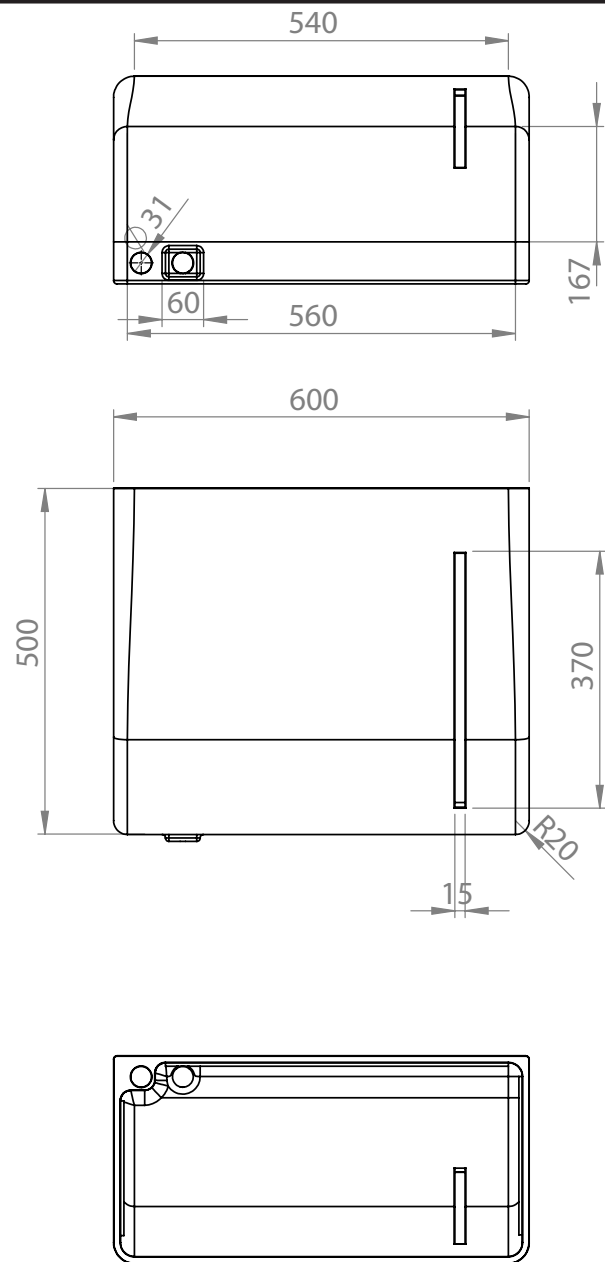
Projeto de Conclusão - Purificador de Água Cinza

Aluno:
Diego Marinho

Orientador:
Freddy Van Camp

Folha:
1 de 8

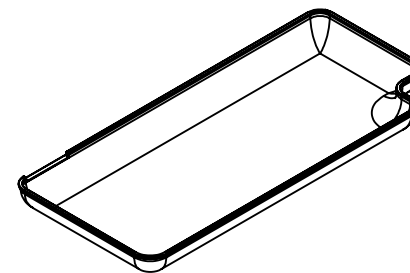
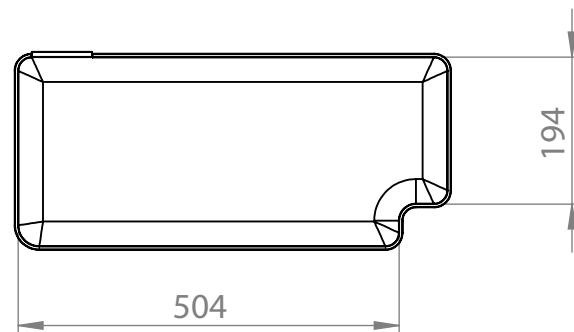
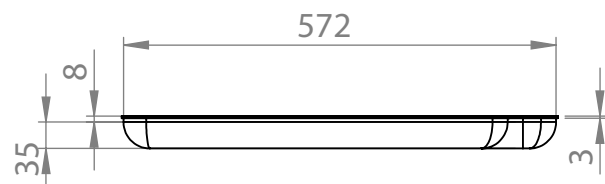
Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



Purificador de Água Cinza - Reservatório - Peça A

Aluno: Diego Marinho	Orientador: Freddy Van Camp	Folha: 2 de 8
-------------------------	--------------------------------	------------------

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



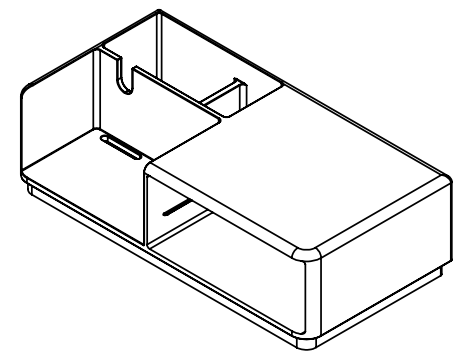
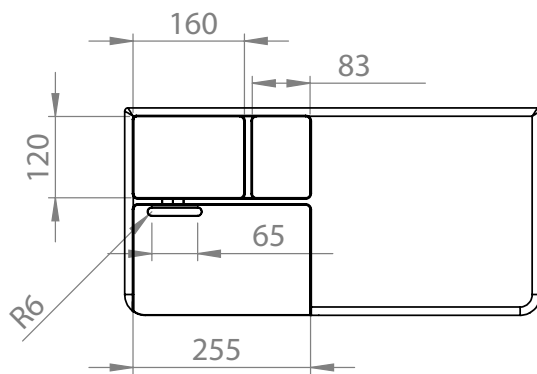
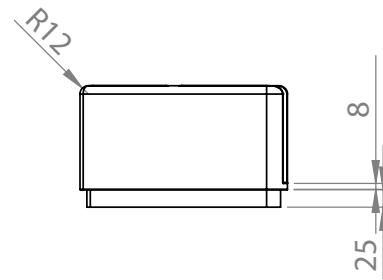
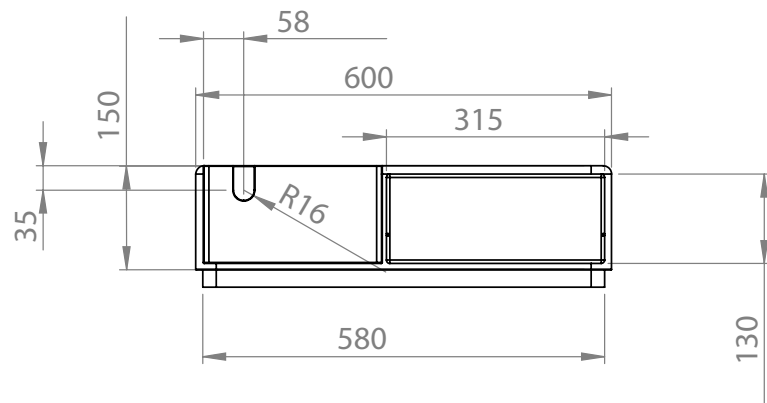
Purificador de Água Cinza - Bandeja - Peça B

Aluno:
Diego Marinho

Orientador:
Freddy Van Camp

Folha:
3 de 8

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



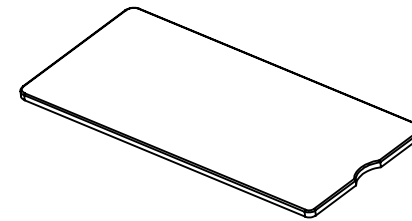
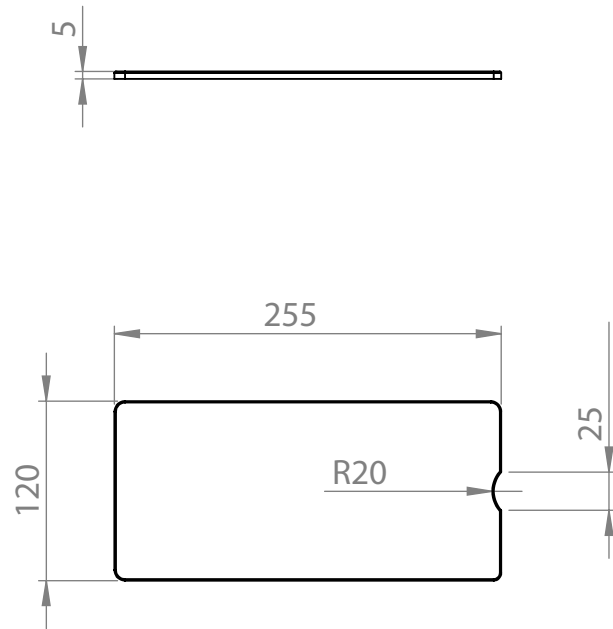
Purificador de Água Cinza - Tambo - Peça C

Aluno:
Diego Marinho

Orientador:
Freddy Van Camp

Folha:
4 de 8

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



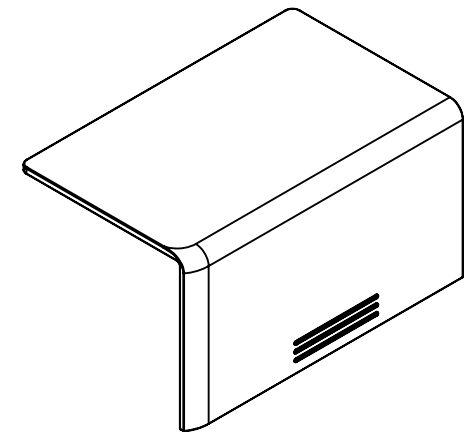
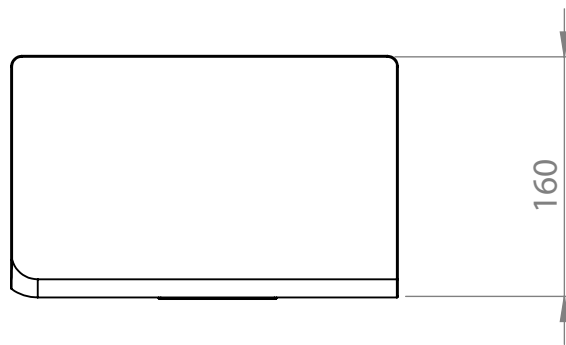
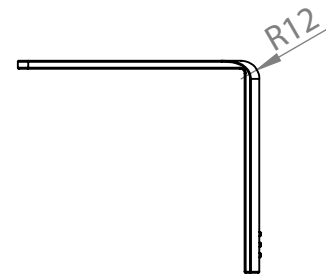
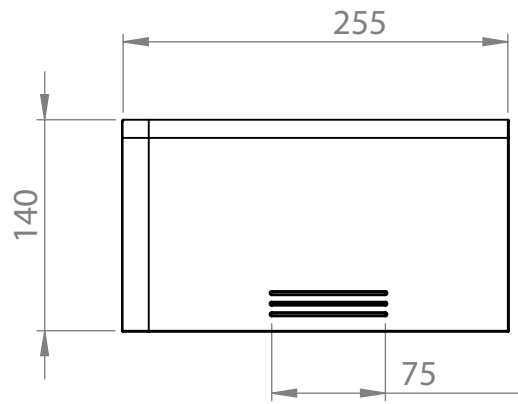
Purificador de Água Cinza - Tampa Bomba - Peça D

Aluno:
Diego Marinho

Orientador:
Freddy Van Camp

Folha:
5 de 8

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



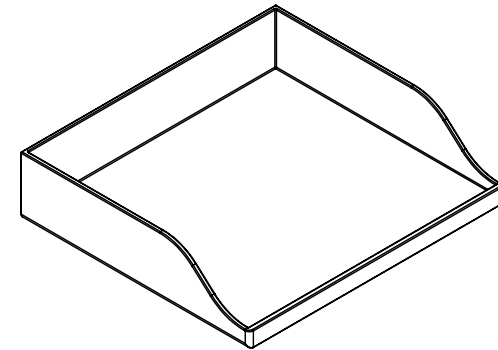
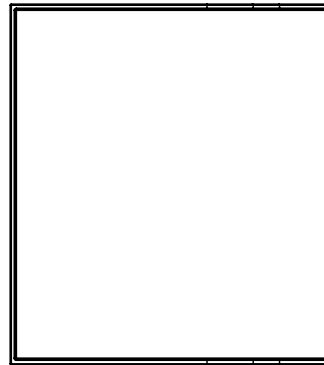
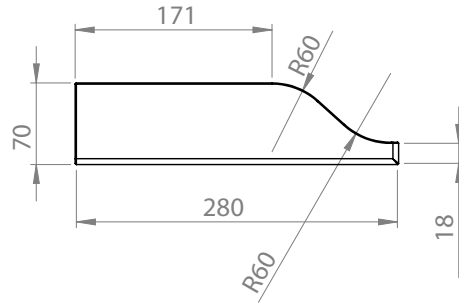
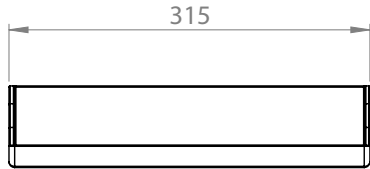
Purificador de Água Cinza - Tampa Filtro - Peça E

Aluno:
Diego Marinho

Orientador:
Freddy Van Camp

Folha:
6 de 8

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



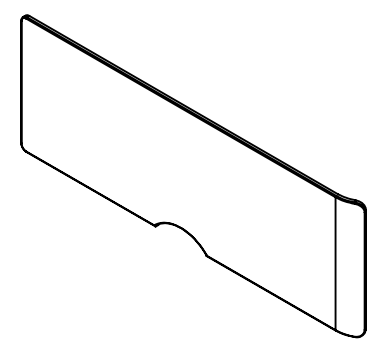
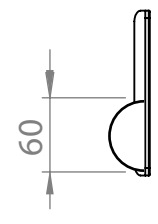
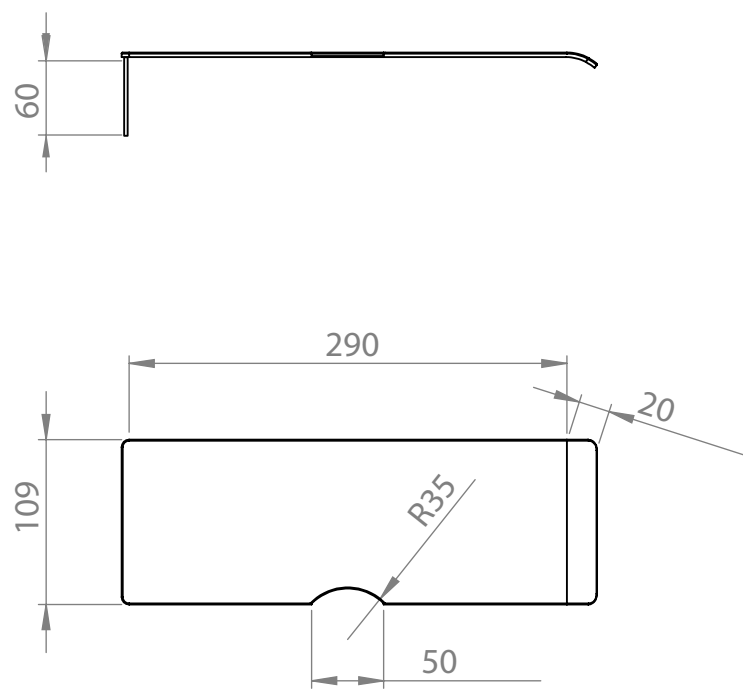
Purificador de Água Cinza - Gaveta - Peça F

Aluno:
Diego Marinho

Orientador:
Freddy Van Camp

Folha:
7 de 8

Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ



Purificador de Água Cinza - Tampa Gaveta - Peça G		
Aluno: Diego Marinho	Orientador: Freddy Van Camp	Folha: 8 de 8
Escola Superior de Desenho Industrial - UERJ		

