

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC ITAQUERA II

Técnicos em Edificações Integrados ao Ensino Médio

Danilo Fernandes De Almeida

Marcos Paulo Domingues pereira

Pedro Toth Silva

Samuel Marques De Oliveira

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ENERGIA SOLAR

São Paulo

2018

Danilo Fernandes de Almeida
Marcos Paulo Domingues Pereira
Pedro Toth Silva
Samuel Marques de Oliveira

CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ENERGIA SOLAR

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso Técnico
em Edificações Integrado ao
Ensino Médio da Etec Itaquera II,
orientado pelo Prof.^a Eliana
Cardozo, como requisito para
obtenção do título de Técnico em
Edificações.

São Paulo

2018

Queremos dedicar a Deus mais esta vitória em nossas vidas. Pois foi Ele quem deu sabedoria e orientação a cada um de nós, para fazermos as melhores escolhas e por estar ao nosso lado neste momento. E também dedicar a todos que nos apoiaram e nos ajudaram na realização desse trabalho, são muitos, então não especificarei aqui. Muito obrigado pessoal.

AGREDECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer aos nossos queridos familiares e amigos pelo apoio e incentivo. E agradecemos também a nossa querida professora, Eliana Cardozo que nos ensinou tudo que foi e será utilizado durante o decorrer desse trabalho, desde a forma que seria necessário executar até apontar todos os erros cometidos durante o mesmo. Não temos palavras para expressar a nossa gratidão a professora. E agradecemos a Etec Itaquera II, que forneceu toda a estrutura e assistência necessária para o nosso grupo.

"Nunca deixe ninguém te dizer que não pode fazer alguma coisa. Se você tem um sonho tem que correr atrás dele. As pessoas não conseguem vencer e dizem que você também não vai vencer. Se você quer uma coisa corre atrás e ponto"

WILL SMITH

RESUMO

Com intuito de mostrar as vantagens que os sistemas de captação de energia e águas pluviais podem oferecer e todas as suas vantagens para as edificações, começando com o sistema de captação de energia. Os painéis solares nada mais é que um equipamento, que na sua composição existe um conjunto de células solares fotovoltaicas que convertem a luz do sol em energia elétrica, são instalados em telhados para captação de energia. O que fazem as placas gerarem energia é o efeito fotovoltaico que é o aparecimento de uma diferença de potencial (uma tensão conhecida como voltagem) em seu interior, causado por uma interação das partículas e luz com elétrons e os átomos do material utilizado para a produção da célula fotovoltaica. Enquanto isso, o sistema de captação de água da chuva pode trazer uma economia que pode chegar em até 50% da conta de água, como será dito em nosso trabalho, a água não é um recurso infinito e por conta disso nos últimos anos muitas pessoas procuram formas para uma melhor economia no uso da água, para assim não haver desperdício. E para isso vamos explicar alguns tipos de cisternas que maximizam essa economia.

Palavras-chaves: Vantagens. Captação de Energia. Painéis Solares. Fotovoltaicos. Captação de Água.

ABSTRACT

In order to show the advantages that the systems of capture of energy and rainwater can offer and all its advantages for the buildings, beginning with the system of capture of energy. The solar panels is nothing more than an equipment, which in its composition there is a set of solar photovoltaic cells that convert sunlight into electric energy, are installed on roofs to capture energy. What make the plates generate energy is the photovoltaic effect which is the appearance of a potential difference (a voltage known as voltage) inside it, caused by an interaction of the particles and light with electrons and the atoms of the material used for the production of the photovoltaic cell. Meanwhile, the rainwater harvesting system can bring an economy that can reach up to 50% of the water bill, as will be said in our work, water is not an infinite resource and because of this in recent years many people look for ways to better save water, so there is no waste. And for this we will explain some types of cisterns that maximize this economy.

Keywords: Advantages. Power Capture. Solar Panels. Photovoltaic. Water Catchment. Economy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de captação de água.....	11
Figura 2: Captação superficial da água.....	12
Figura 3: Captação por represamento.....	13
Figura 4: Captação subterrânea.....	14
Figura 5: Como funciona uma cisterna.....	17
Figura 6: Cisterna de alvenaria.....	18
Figura 7: Cisterna de fibra de vidro.....	19
Figura 8: Cisterna vertical modular.....	20
Figura 9: Cisterna de plástico slim.....	21
Figura 10: Minicisterna.....	22
Figura 11: Pegada hídrica.....	23
Figura 12: Painéis solares.....	24
Figura 13: Pannel monocristalino.....	27
Figura 14: Pannel policristalino.....	28
Figura 15: Pannel de filme fino.....	29
Figura 16: Pannel solar orgânico.....	30
Figura 17: Pannel solar híbrido.....	31
Figura 18: Localização da edificação.....	32
Figura 19: Fachada da edificação.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. CAPTAÇÃO DE ÁGUA.....	12
2.1. Captação superficial de água.....	13
2.2. Captação por represamento.....	14
2.3. Captação subterrânea.....	14
3. CISTERNAS.....	17
4. TIPOS DE CISTERNA.....	19
4.1. Cisterna de alvenaria.....	19
4.2. Cisterna de fibra de vidro.....	20
4.3. Cisterna vertical modular.....	20
4.4. Cisterna e plástico slim.....	21
4.5. Minicisterna.....	22
5. PEGADA HÍDRICA.....	24
6. PAINÉIS SOLARES.....	26
7. TIPOS DE PAINÉIS SOLARES.....	28
7.1. Painel monocristalino.....	28
7.2. Painel policristalino.....	29
7.3. Painel de filme fino.....	29
7.4. Painel solar orgânico.....	31
7.5. Painel solar híbrido.....	33
8. MEMORIAL DE VISTA PRÉVIA.....	33
8.1. Dados iniciais.....	33
8.2. Características do terreno.....	33
8.3. Existências de serviços públicos.....	33
8.4. Elementos para adequação do projeto.....	34
8.5. Providências a serem tomadas previamente.....	34
8.6. Levantamento fotográfico.....	34
9. MEMORIAL DESCRITIVO DA CISTERNA.....	36
9.1. Objetivo.....	36
9.2. Objeto.....	36

10. INSTALAÇÃO DA OBRA	36
10.1. Generalidades	36
10.2. Revestimento da cisterna	36
10.3. Calha de coleta da água	37
10.4. Condutores de água	37
10.5. Acertos finais	37
11. INSTALAÇÃO DA OBRA	38
12. CONCLUSÃO	39
13. REFERENCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

Em diversos projetos para construções de casas e outras edificações, podemos ter alguns elementos sustentáveis, como materiais reciclados, painéis fotovoltaicos, sistemas de captação de água, entre outros.

Vendo a forma de como os materiais e outras matérias primas são desperdiçadas na construção civil, pensamos em dar uma solução, um exemplo que podemos usar é a água pois não é um recurso infinito e é muito desperdiçado, no Brasil por exemplo tivemos uma crise hídrica e sentimos na pele a sensação de não termos água.

Em algumas edificações vemos a presença de diversos elementos sustentáveis, um bom exemplo são os painéis fotovoltaicos (painéis solares) que hoje é utilizada muitas vezes nas edificações.

Ao analisar cada elemento sustentável e vendo as suas vantagens, pensamos em uma edificação com diversos elementos sustentáveis, para assim, termos uma casa ecológica e sustentável que não agride o meio ambiente e contribui com as matérias primas do planeta usando materiais recicláveis em diversas áreas, desde o concreto até um simples revestimento. Vamos abordar no nosso trabalho, diversos elementos que tornara uma edificação sustentável que nela terá: painéis fotovoltaicos e o sistema de captação de água.

Detalharemos esses elementos para dar entendimento e apresentaremos vantagens e mostraremos o quão eficiente e vantajoso cada elemento sustentável em edificações, mostrando a descrição completa dos sistemas de captação de energia e o sistema de captação de águas pluviais, e o quão eficiente eles podem se tornar com um pouco de dinheiro investido, veremos que tudo isso compensa a perda do dinheiro, trazendo um retorno muito alto para todos aqueles que utilizarem esses sistemas, sem mais de longas, fiquem com o trabalho.

2 CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Sistema de captação de água da chuva pode trazer uma economia que pode chegar até 50% da conta, e sabemos que a água, não é um recurso infinito e por conta disso nos últimos anos muitas pessoas procuram formas para uma melhor economia no uso da água para assim não haver desperdício da água. Uma alternativa que nos últimos tempos tem conseguido obter grande popularidade é usar um sistema de cisternas para fazer um aproveitamento da água da chuva e também água de reuso.

Figura 1: Sistema de captação de água



Fonte: www.saaeguanhaes.com.br

Atualmente contém três definições no dicionário, sendo elas: Ação ou efeito de captar; ação de vender títulos para conseguir recursos no mercado; ação de utilizar maneiras e/ou prejudiciais para irar proveito de (alguém ou si mesmo).

A definição de captação permite que seu uso seja extenso ao ponto de se tornar incontável, logo, iremos tratar dos tipos de captação de água e energia. Sendo eles:

2.1 Captação superficial de água

As captações superficiais podem ser a fio d'água, utilizando instalações de posicionamento de bombeadores do tipo flutuante, construções diretas no leito do corpo hídrico ou derivações para poço de elevatória em área próxima ao corpo hídrico.

Na captação de águas superficiais deve-se partir do princípio de que se trata de uma água sempre suspeita, pois está sujeita a possíveis processos naturais de poluição e contaminação. Para captar água da melhor qualidade possível, é preciso posicionar adequadamente as bombas de captação e proteger de descargas poluidoras a bacia hidrográfica.

Figura 2: Captação superficial de água



Fonte: www.aguaparaofuturo.com.br

As captações a fio d'água são de baixo impacto ambiental e financeiro, sendo, portanto, preferenciais em qualquer avaliação. Esse tipo de captação acompanha a história humana e sua dependência vital pela água, tanto que a maior parte das grandes cidades foram construídas nas margens de corpos hídricos.

Esse tipo de captação pode ser severamente comprometida com a degradação dos corpos hídricos que abastecem o sistema, tanto pela perda da qualidade como pela quantidade

Em decorrência disso, é fundamental a proteção das nascentes, córregos, ribeirões e rios para a garantia de abastecimento de água para a população que depende da captação a fio d'água.

2.2 Captação por represamento

As captações com barramento são normalmente utilizadas quando os mananciais não ofertam os volumes necessários de forma permanente ou temporária; quando o regime de escoamento do corpo hídrico impõe condicionantes de submersão de bombeadores com lâmina crítica que provocam fenômenos hidráulicos indesejáveis.

Figura 3: Captação por represamento



Fonte: www.aguaparaofuturo.com.br

Dependendo da necessidade de vazão e da capacidade de produção do corpo hídrico, pode ocorrer a reservação em lagos artificiais (barragens) e a utilização de um dos tipos de captação acima descritos.

2.3 Captação subterrânea

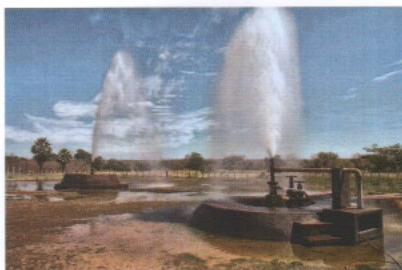
A captação de água subterrânea se dá mediante a construção de poços tubulares. Poço artesiano, poço raso e poço tubular profundo são denominações comumente utilizadas para se referir a este modelo de abastecimento que se utiliza das águas existentes em regiões do subsolo, nos aquíferos. Evidências de utilização desse tipo de captação são encontradas desde os primórdios da civilização.

O sistema de captação de água subterrânea visa atender principalmente regiões com deficiência no abastecimento hídrico e as áreas de expansão urbana que ainda não possuem o fornecimento por rede pública. Dessa forma, deve-se atentar para as inúmeras variáveis existentes no processo de perfuração e operacionalização destes poços, uma vez que a instalação de um poço tubular estabelece uma comunicação direta entre a superfície do terreno e a água subterrânea.

Antes de se atingir o nível d'água ou lençol freático, a água infiltrada na superfície é submetida a intensos, longos e eficazes processos de filtração pelo próprio solo, mas a existência de um poço tubular possibilita a comunicação direta com o aquífero, o que traz vulnerabilidade à qualidade das águas subterrâneas.

Ademais, os processos de descontaminação de aquíferos se mostraram, algumas vezes, ineficientes, tendo em vista que os poços tubulares impedem a atuação dos processos naturais de atenuação da poluição dessas águas. Nessa tônica, a utilização de poços tubulares deve ser precedida de licenciamento ambiental que contemple a avaliação técnica acerca da necessidade e eficiência do modelo adotado.

Figura 4: Captação subterrânea



Fonte: www.tratamentodeágua.com.br

É preciso, também, submeter os poços tubulares inutilizados, ainda que secos, a processos de tamponamento, para com isso diminuir a possibilidade de contaminação da água subterrânea. Cabe ressaltar que a água no subsolo se movimenta de tal forma que uma contaminação pode ser deslocada a quilômetros do local fonte da degradação, como uma pluma, atingindo mananciais e rios.

Diante disso, o emprego dos poços tubulares como fonte de abastecimento de água deve ser permitido como solução individual apenas nas localidades em que inexistir fornecimento de água pela rede pública; se existir fornecimento público, é vedada a utilização desses poços.

Todas as medidas protetivas e restrições referentes ao abastecimento de água pelo sistema de poços tubulares devem ser tomadas, porque a utilização irracional da água subterrânea pode acarretar exaustão do aquífero, rebaixamento do nível d'água, bem como interferência em outros poços já existentes.

3. CISTERNAS

As cisternas é um reservatório que faz a captação da água da chuva assim, tendo um aproveitamento da água para uso doméstico geral, com essa água é possível lavar quintais, carros e até para o uso do vaso sanitário. Esse sistema é de baixo custo e é considerado de ótima qualidade e muito eficaz para economizar água, e pode ser encontrados em diversos formatos, modelos e tamanhos, existem sistemas com capacidade de 80 litros até 16 litros e sua instalação é considerada simples e pode ser utilizada em casa, apartamentos e condomínios.

Quando for escolher sua cisterna, é interessante também optar por modelos que possam ser acoplados, caso você queira ou precise aumentar sua capacidade de armazenamento. Tome cuidado com o peso da cisterna e lembre-se que cada litro de água pesa um quilo, de modo que o local onde você for colocar sua cisterna deve aguentar o peso dela cheia.

Para garantir a segurança e evitar a contaminação de vetores de doenças, o ideal é que todas as entradas e saídas da cisterna sejam protegidas por telas de mosquiteiro, mantendo longe o *Aedes Aegypti* e outros insetos.

Além dos modelos comercializados, você também pode fazer sua própria cisterna. Isso só irá exigir um pouco de tempo e disposição. Os materiais são facilmente encontrados em lojas de materiais de construção.

Esse sistema funciona da seguinte maneira, a água da chuva cai e passa pelas calhas até chegar em um filtro que elimina as impurezas como folhas, pedaços de galhos entre outras coisas. Ela tem freio d'água que impede que a água entre na cisterna, evitando o agitação da água para que não suspenda das partículas sólidas que estão no fundo.

Na hora da instalação das cisternas devemos ter cuidado para que o encanamento das cisternas não esteja em contato com o encanamento de uma torneira voltada para beber, um sistema de cisterna pode variar entre R\$ 500,00 até R\$ 2.000,00 pois existem sistemas que ficam enterradas assim como os sistemas que são implantados na alvenaria. As cisternas de grande porte em sua grande maioria são

enterradas para evitar a incidência de luz solar para assim, evitar a proliferação de algas e outros microrganismos.

Agora vamos entender mais sobre as cisternas, que são as responsáveis pela economia de até 50% das contas de água de todas as edificações que possuem esse ótimo sistema.

Figura 5: Como funciona uma cisterna



Fonte: www.ecycle.com.br

3 TIPOS DE CISTERNAS.

Em tempos de crise hídrica, uma das soluções encontradas é o armazenamento de água, principalmente pluvial, em reservatórios e cisternas.

O reuso da água torna possível o reaproveitamento hídrico em funções do dia a dia que não necessitam de água potável, como na lavagem de casas, irrigação de hortas, jardins e limpezas em geral. Contudo é preciso ter muito cuidado com a forma em que se armazena água para o reuso. É importante estar alerta e escolher o equipamento correto para garantir segurança e evitar a proliferação de mosquito da dengue.

3.1 Cisterna de Alvenaria

Um dos modelos de cisternas existentes é a cisterna de alvenaria, ela é feita basicamente de cimento, tijolos e cal. A grande vantagem desse tipo de cisterna é a sua grande capacidade de armazenamento. Por outro lado, a cisterna de alvenaria exige um grande investimento financeiro, muito espaço, obras de engenharia e não oferece proteção contra algas e microrganismo.

Figura 5: Cisterna de alvenaria



Fonte: www.ecycle.com.br

As cisternas de alvenaria são muito utilizadas no Nordeste do país e têm representado uma forma de autonomia no suprimento de água, principalmente para mulheres.

3.2 Cisterna de Fibra de Vidro

Outro tipo é a cisterna de fibra de vidro, esse modelo é composto também por plástico, o que confere a esses tipos de cisternas uma significativa resistência. As cisternas de fibra de vidro são leves e mais baratas do que as cisternas de alvenaria. Entretanto, a cisterna de fibra de vidro possui uma vedação precária, o que pode torná-la um ambiente para a proliferação do mosquito vetores de doenças como a dengue.

Figura 6: Cisterna de fibra de vidro



Fonte: www.sergam.com.br

3.3 Cisterna Vertical Modular

A cisterna de plástico rotomoldado ou cisterna vertical modular é uma cisterna ecológica produzida em polietileno a partir do processo de rotomoldagem que a torna mais leve e durável. Esses tipos de cisternas possuem diversas capacidades, são compactos e não precisam ser enterrados, o que diminui os custos das instalações. Por serem práticos e compactos, podem ser instaladas em casas,

prédios e condomínios e em sacadas, terraços ou até como decoração de jardim, sendo fácil de instalar no sistema de calhas. Por ser modular, você pode comprar quantas cisternas quiser e acoplá-las para conseguir maior número de litros armazenados.

Figura 7: Cisterna vertical modular



Fonte: www.solucoessustentaveis.com.br

Esses tipos de cisternas estão disponíveis em diversos modelos e cores; possuem filtro clorador, filtro antifolhas, decantador e filtro fino.

3.4 Cisterna de Plástico Slim

Outro tipo é a cisterna de plástico slim ou cisterna de plástico vertical waterbox é uma solução prática, versátil e bonita para que todos possam poupar recursos hídricos, independentemente do tipo de água que desejam reaproveitar e da disponibilidade de espaço. O modelo slim é fino e se adapta a espaços reduzidos até em apartamentos e possui um design moderno.

Figura 8: Cisterna de plástico slim



Fonte: www.casadacisterna.com.br

Cada cisterna waterbox tem 1,77 m de altura, 0,55 m de largura, profundidade de 0,12 m e comporta até 97 litros de água. A característica modular permite que você conecte mais de uma na outra, expandindo o armazenamento de acordo com sua necessidade e disponibilidade de espaço.

Os tanques possuem proteção UV-8, que os tornam resistentes aos raios solares, inibindo a formação de algas e limo. As waterbox evitam a contaminação da água, pois o reservatório é fechado, longe de poeira e contaminação de mosquitos, vermes e ratos, evitando doenças como dengue, Chikungunya e leptospirose.

3.5 Mini Cisterna

E por último temos as minis cisternas, que são acopladas diretamente nas calhas para a captação de água. A água da chuva é levada pelas calhas a um filtro, onde são eliminadas mecanicamente as impurezas, como folhas ou pedaços de galhos. Além disso, é importante ressaltar que a cisterna possui um separador da primeira água da chuva, que pode conter sujeiras do telhado. A mini cisterna caso lógica tem capacidade de 80 a 240 litros e tem uma torneira em sua parte inferior para facilitar a utilização.

O produto foi adaptado por uma equipe de biólogos e engenheiros ambientais. Ele é confeccionado em polietileno de alta densidade. As dimensões de mini cisterna são de 52 cm x 107 cm. Inclui filtro autolimpante, separador da primeira água da chuva, redutor de turbulência, torneira de $\frac{3}{4}$ de ferro e ladrão em PVC. A cisterna atende a

todos os padrões da norma ABNT NBR 15.527:2007, destinada ao aproveitamento da água da chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis.

O sistema permite ampliação. É possível acoplar uma mini cisterna em outra, somando suas capacidades de armazenamento. Vazia, a cisterna pesa oito quilos, mas vale lembrar que cada litro de água armazenado correspondente a um quilo, portanto, é importante colocá-la em um local que aguentar o peso dela cheia.

Para garantir a segurança e evitar a contaminação de vetores de doenças, todas as entradas e saídas são protegidas por telas de mosquito, mantendo longe o *Aegypti* e outros insetos.

Para evitar a transmissão de doenças, higienize sua cisterna a cada seis meses. Calhas acumulam sujeira, por isso, os primeiros litros d'água devem ser rejeitados para evitar qualquer tipo de contaminação.

São tantos tipos de cisternas e vantagens que é difícil encontrar desculpas para não começar agora o reuso da água no seu cotidiano. Uma ação simples, que não demanda muito esforço, proporciona economia na conta de água, o que garante o rápido retorno do investimento, e ainda traz grandes benefícios ao meio ambiente. Você preserva bens hídricos e diminui a sua pegada hídrica.

Figura 9: Mini cisterna



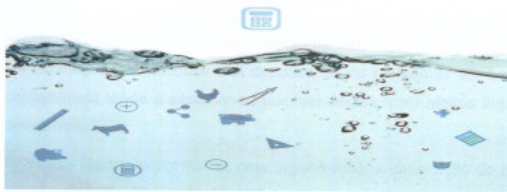
Fonte: www.pazemgaia.com.br

4 PEGADA HÍDRICA

Pegada hídrica é o rastro que deixamos ao consumir água direta ou indiretamente. E o consumo da água no planeta está ligado às diversas funções da água, tanto no cotidiano das pessoas, como na produção de alimentos, roupas, papel e entre outros. E a quantidade de água usada para esses meios é enorme e muitas vezes desproporcional. Para produzir um quilo de carne bovina, por exemplo, são gastos 15,5 mil litros de água, um pouco mais que dez mil litros de água gastos para fazer um quilo de algodão. Esses são dados da Water Footprint, organização internacional sem fins lucrativos que promove estudos relacionados ao consumo de água.

Essa organização criou um indicador de água chamado pegada hídrica, que mede e analisa a quantidade de água gasta para fabricar um produto, além de aferir o consumo individual das pessoas em todo o mundo. No Brasil, o consumo de água é de 2017 metros cúbicos por capita ao ano e ainda tem 9% da sua pegada hídrica total fora das fronteiras do país, ou seja, exportamos água por meios dos nossos produtos. A pegada é dividida em três tipos: a azul, que mede o volume das águas de rios, lagos e lençóis freáticos, usualmente utilizadas nas irrigações, processamentos diversos, lavagens e refrigeração; a pegada hídrica verde, que se relaciona à água das chuvas, necessária ao crescimentos das plantas; e a pegada hídrica cinza, que mede o volume necessário para diluição de um determinado poluente até que a água em que este efluente foi misturado retorne as condições aceitáveis, de acordo com padrões de qualidade estabelecido.

Figura 10: Pegada hídrica



Fonte: www.embrapa.br

O gasto invisível é a maior preocupação do indicador desse consumo ocorrer de duas formas: a direta, quando alguém abre a torneira para realizar alguma ação; ou a indireta, via aquisição de objetos de consumo, como roupas, produtos alimentícios, etc. o problema dessa segunda forma é que ela passa despercebida pelas pessoas. Isso porque não é intuitivo que, ao consumirmos os produtos, neles estejam embutidas enormes quantidades de água para a sua produção. Segundo dados do estudo Água: Debate estratégico para brasileiros e angolanos feito pelo professor doutor da USP, Maurício Waldman, a agricultura é, de longe, a que mais gasta água entre 65% e 70% de consumo, seguida pela indústria com 24% e pelo uso doméstico com 8% a 10%.

Por isso a importância desse indicador, que alerta para o gasto “oculto” de água e busca conscientizar as pessoas que o fator da água é muito relevante nas opções de consumo de cada um. Para tornar mais clara essa relação entre consumidor e produto, a pegada hídrica propõe mostrar o volume de água gasto em cada produto, oferecendo condições ao consumidor de optar pelo produto que se apresente como o mais econômico e, como consequência, seja uma maneira de estimular fabricantes a reduzir, em seus processos de produção, o uso desse recurso tão importante.

As suas exigências têm outra ideia da organização de criar um projeto de lei que obrigue os fabricantes apresentarem, nas embalagens de seus produtos, rótulos indicando a quantidade de água gasta em sua produção. Essas propostas da organização surgem na tentativa de reduzir problemas relacionados à escassez de água, que segundo o relatório da Water Footprint, chega a afetar, pelo menos uma vez por mês por ano, mais de 2,7 bilhões de pessoas.

E essa preocupação com a pegada hídrica se deve compreender na origem, a quantidade e a qualidade de água, pois é muito importante observá-la a partir dos mananciais e rios, que marcam o início de sua trajetória. Isso porque em caso de contaminação por resíduos mal depositados ou problemas em tubulações, a água contaminada tende a espalhar-se por residências, com efeitos imprevisíveis ao ser consumida.

Além das ideias apresentadas pela organização, a diminuição do consumo e maior conscientização da população podem se dar pelo surgimento de novas tecnologias capazes de criar meios para a economia.

5 PAINÉIS SOLARES

Os painéis solares nada mais é que um equipamento, em sua composição existe um conjunto de células solares fotovoltaicas que convertem a luz do sol em energia elétrica, são instalados em telhados para captação da energia. O que fazem as placas gerarem energia é o efeito fotovoltaico que é o aparecimento de uma diferença de potencial (uma tensão conhecida como voltagem) em seu interior, causado por uma interação das partículas e luz com elétrons e os átomos do material utilizado para a produção da célula fotovoltaica. Ao gerar essa energia são transportados do lado negativo para o lado positivo criando assim uma corrente elétrica contínua.

Figura 11: Painéis solares



Fonte: www.cenedcursos.com.br

A desvantagem é que a radiação solar que atinge os painéis nem sempre chegam em condições adequadas para que ocorra a geração de energia.

Os painéis mais utilizados no Brasil possuem um conjunto de 60 ou 72 células fotovoltaicas, que produzem até 240 watts e 335 watts de potência elétrica cada.

Sua composição é feita 6 camadas de diferentes matérias que são moldura de alumínio, vidro especial, 2 películas encapsulantes, células fotovoltaicas, backsheet que é o fundo protetor e caixa de junção.

O painel solar fotovoltaico ainda não é muito utilizado aqui no Brasil, uma pesquisa feita pela Globo em 2017 apontou que existem 10.000 instalações de painéis solares no Brasil, esse número pode chegar a mais de 1.000.000 no ano de 2024. Ao analisarmos os preços das instalações pode ser um obstáculo para que mais pessoas utilizem esses painéis, pois dependendo do modelo e da potência o preço pode variar R\$900,00 a R\$ 2.500,00. Esse preço é de apenas um painel e dependendo do tamanho do sistema necessário para a sua edificação o preço pode aumentar. Esses painéis tem uma grande garantia, que gira entorno de 15 anos.

A grande vantagem desse painel é que dependendo do tamanho do sistema dos painéis haverá grande geração de energia, assim não usaremos tanta energia do fornecedor local, diminuindo assim a mensalidade da cota de luz e energia, em caso de falta de energia do fornecedor local você terá energia reservada nos painéis solares, assim tendo uma garantia de energia.



6 TIPOS DE PAINÉIS SOLARES

A tecnologia que domina o mercado de energia solar fotovoltaica é a de silício cristalino. A confiabilidade e eficiência do silício são difíceis de serem superadas, e por isso novas tecnologias deverão apresentar significativa mudança no atual panorama para conseguirem adentar o mercado.

O painel de filme fino é um bom candidato a bancar concorrência ao silício. É uma tecnologia que já encontra algumas aplicações, e apresenta algumas vantagens frente aos painéis tradicionais.

Começando pelo painel de silício cristalino que é o painel que muitos pensam quando ouvem falar de energia solar fotovoltaica. Responsável por aproximadamente 92% do mercado atual, podem ser encontrados em duas categorias: monocristalinos e o policristalino.

6.1 Painel Monocristalino

O painel monocristalinos é composto por um cristal de silício puro, é o painel comercial com maior eficiência atualmente. Por esta maior eficiência que fica entre 14% e 21%, podem acabar ocupando menos espaço. Contudo, são equipamentos mais caros. Além disso, o processo de fabricação dos waffers de silício para esses painéis recebem um corte e tratamento onde o silício original é desperdiçado.

Figura 12: Painel monocristalino



Fonte: www.sistengenharia.com.br

6.2 Painel Policristalino

O painel policristalino em vez de um cristal, esse tipo de painel solar trabalha com a formação de diversos cristais. Esse processo envolve temperaturas altíssimas e tratamento químico complexo, mas ainda assim apresenta uma manufatura mais barata que o monocristalinos, além de usar menos material. Pelas impurezas nos cristais, o equipamento apresenta uma eficiência inferior, mas pelo custo mais acessível é amplamente utilizado e popular.

Figura 13: Painel policristalino



Fonte: www.archiexpo.com

6.3 Painel de filme fino

O segundo é o painel de filme fino. Esse é o tipo de painel que é composto por uma camada fina de material fotovoltaico depositado em um substrato, que normalmente é vidro. O nome não é exagero: essa camada tem apenas micrômetros de espessura. Além disso é um equipamento leve que permite grande portabilidade e pode ser produzido com uma variedade de materiais. Como exemplo, existem painéis de silício amorfo (a-Si) e o telureto de cádmio (CdTe).

São mais baratos do que os painéis de silício cristalino, uma vez que para produzi-los usa-se aproximadamente 100 vezes menos material fotovoltaico, e o processo em si não é nada complexo.

Figura 14: Pannel de filme fino



Fonte: www.portalsolar.com.br

Contudo sua eficiência é menor quando comparada aos painéis tradicionais. Assim, para um desempenho satisfatório, será preciso grandes áreas de instalação, o que nem sempre é viável para sistemas residenciais.

Seu uso na verdade caiu nos últimos anos, caindo de 17% para 8 % na porção do mercado desde 2009. Isso se deve principalmente à explosão do mercado chinês, que barateou muito o preço dos painéis de silício cristalino nos últimos anos graças à alta produção.

Em comparação com as outras tecnologias de filme fino acima, as células solares CIGS mostraram o maior potencial em termos de eficiência. Estas células solares contêm menos quantidades de cádmio que é o material tóxico que é encontrado em células solares de CdTe. A produção comercial de painéis solares CIGS flexível foi iniciada na Alemanha em 2011.

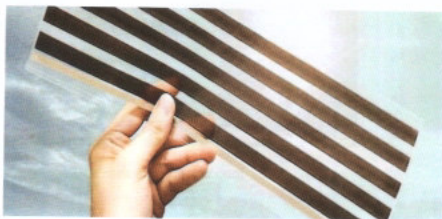
Os índices de eficiência para painéis solares CIGS normalmente operam na faixa de 10% a 12% e já existem alguns sendo vendidos no Brasil passando dos 13%.

Muitos tipos de células solares de película fina estão ainda em fase de pesquisa e desenvolvimento e no futuro poderemos ver algumas soluções interessantes vindas desta tecnologia.

6.4 Painel solar orgânico

Os painéis de células fotovoltaicas orgânicas é um tipo de célula solar de polímero que usa a eletrônica orgânica, um ramo da eletrônica que lida com polímeros orgânicos condutores ou pequenas moléculas orgânicas, para absorção de luz e transporte de carga para a produção de eletricidade a partir da luz solar pelo efeito fotovoltaico.

Figura 15: Painel solar orgânico



Fonte: www.ecodesenvolvimento.org

A célula solar de polímero orgânico foi idealizada há muitos anos como uma tecnologia fotovoltaica flexível, de baixo custo, feita utilizando processos de impressão, máquinas simples e materiais abundantes. Hoje são poucas as empresas que conseguiram levar a produção de células fotovoltaicas para uma escala industrial. No Brasil existe a CSEM Brasil, em Belo Horizonte, que está desenvolvendo esta produção com tecnologia principalmente suíça.

Eles utilizam um processo industrial de impressão de células fotovoltaicas orgânicas em substrato leve, flexível e transparente. As eficiências das células variam.

6.5 Painel solar híbrido

E por último temos o painel híbrido, que é uma nova tecnologia no mercado conhecida por Heterojunção. Comercialmente falando, a eficiência dos painéis que utilizam esta tecnologia é de 21% a 24%.

O processo de fabricação, com algumas diferenças, é similar ao dos painéis fotovoltaicos monocristalinos, porém, possuem uma passivação com camada de Silício Amorfo, dentre outras diferenças.

Figura 16: Paine solar híbrido



Fonte: : www.certoengenharia.com

Colocando de uma forma simples, este painel produz mais energia por metro quadrado e funciona muito bem com temperaturas mais altas, desta forma, esta tecnologia é ideal para o Brasil, mas infelizmente ainda não está disponível no mercado.

- A pavimentação, seu estado e natureza: asfalto em perfeito estado
- Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Existente
- A arborização e espécies existentes ou exigidas: Não existentes
- Rede de água: Existente
- Rede de esgoto: Existente
- Verificar a necessidade e condições de implantação de fossa séptica e sumidouro: Não há necessidade
- Rede de Eletricidade: Existente
- Rede de Gás: Não existente
- Rede Telefônica: Existente

7.4 Elementos Para Adequação do Projeto

- Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança – Na vizinhança não há muitos comércios, escolas, etc
- Disponibilidade local de materiais e mão-de-obra necessários à construção – Muito boa, se encontra na zona leste de São Paulo com fácil acesso ao resto da cidade

7.5 Providencia a Serem Tomadas Previamente

- Execução de movimentação de terra: O terreno está muito bem nivelado e será preciso apenas uma nivelção básica
- Pavimentação de ruas: A pavimentação da vizinhança se encontra em perfeito estado
- Remoção de obstáculos e demolições: Não há
- Retirada de painéis de anúncios: Não há
- Remoção de eventuais ocupantes: Não há
- Canalização de córrego: Não há

7.6 Levantamento Fotográfico:

Figura 18: Fachada da edificação



Fonte: Google Maps

8 MEMORIAL DESCRITIVO DA CISTERNA

8.1 Objetivo

Contratação de serviços de empresa especializada, em regime de empreiteira global (máquina, material e mão de obra), para construção de sistema de captação de água pluviais tipo cisterna vertical modular. A cisterna será executada no bairro da Vila Matilde na cidade de São Paulo.

8.2 Objeto

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever os serviços, materiais e técnicas construtivas a serem utilizadas na execução da obra qualificada, cisterna com capacidade mínima de 300 m³, conforme dimensões descritas abaixo, revestida e coberta com geomembrana de PEAD tendo a cobertura apoiada sobre uma estrutura de aço galvanizado, porta de acesso, instalação de "ladrão", calhas metálicas de coleta e tubos de PVC para condução da água.

9. INSTALAÇÃO DA OBRA

9.1 Generalidades

As normas, projetos de normas, especificações, métodos de ensaios e padrões aprovados e recomendados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, bem como toda a legislação em vigor, referentes a obras civis, inclusive sobre segurança do trabalho, serão parte integrante destas especificações, como se nelas estivessem transcritas. A mão de obra e os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de boa qualidade, em obediência a estas especificações e aos padrões em vigor, devendo ser providenciados pela contratada, bem como todo maquinário e ferramentas necessárias.

A aplicação de materiais industrializados ou de emprego especial obedecerá às recomendações dos fabricantes, cabendo, em qualquer caso, a responsabilidade técnica

9.2 Revestimento da cisterna

O revestimento da cisterna deverá ser feito com geomembrana de PEAD de no mínimo 0,80 mm de espessura.

9.3 Calha de coleta de água

O projeto contempla o fornecimento e instalação de até 21 m lineares de calhas em cada propriedade. A calha para coleta de água deverá ser do tipo metálica, feita com chapa de aço galvanizado 0,50 mm com corte de 40 cm.

A calha metálica deverá ser fixada na estrutura do telhado da instalação que será coletada água. A sustentação da calha deverá ser feita por meio de suportes metálicos que deverão ser fixados a cada 1,50 m nos caibros da estrutura do telhado, logo após proceder-se à colocação da calha.

A colocação e disposição das calhas deverão ser verificadas em cada local, devido a cada propriedade apresentar as suas particularidades.

Após a instalação das calhas deverá ser colocado os condutores verticais e horizontais que irão conduzir a água coletada nas calhas até a cisterna.

9.4 Condutores da água

A condução da água coletada pela calha até a cisterna deverá ser feita com tubos de PVC Esgoto Branco 150 e 200 mm. O referido projeto contempla o fornecimento e instalação de 3 barras de 6 m de tubo de PVC 150 mm e 2 barras de 6 metros de tubo 200 mm.

A disposição e quantidade de tubos deverão ser determinados na hora da instalação em cada propriedade, uma vez que cada propriedade possuirá uma localização da cisterna.

A quantidade de tubos pode variar em cada propriedade, em virtude da localização da cisterna, podendo esta variação ser para mais ou menos, servindo isto como meio de compensação da quantidade de tubos a ser usados em cada projeto

9.5 Acertos finais

Após o termino da construção da cisterna e seus acessórios, deverá ser feita uma limpeza geral do local, onde deverá ser removido todo entulho do terreno e quaisquer detritos de materiais, entre outros.

11 MEMORIAL DESCRITIVO DO PAINEL SOLAR

Para começar, a instalação dos painéis são as mais simples dentre todas as outras formas de economizar.

O primeiro passo seria preparar o local da instalação das placas fotovoltaicas, com base no layout desenhado para o sistema, a equipe de instalação, sobe no telhado da edificação e desenha onde cada placa será colocada.

O segundo passo é instalar os suportes dos painéis solares. Os suportes são aparafusados nos pontos provendo da base de fixação do sistema.

O terceiro passo é necessário fixar os trilhos que são feitos de alumínio, eles são feitos para encaixar perfeitamente nos suportes e prover um local perfeito para prender os painéis solares.

O quarto passo é instalar as placas solares sobre os trilhos e conectar os cabos.

O quinto e ultimo passo é finalmente conectar os painéis solares no inversor solar e instalar o inversor na rede elétrica da edificação. Nessa etapa, quem faz todo o trabalho é a própria eletricidade. Após a instalação e a conexão à rede, o sistema de energia solar já está produzindo energia elétrica.

12. CONCLUSÃO

Por fim, gostaria de enfatizar a causa de todo esse projeto, sendo essa a melhora do ambiente em que vivemos atrelada ao custo benefício que se mostrou num estado alarmante após o relacionamento de água que ocorreu na cidade de São Paulo. O uso das cisternas com o fim rentável, de preservação ao meio ambiente e visando o futuro dos próximos habitantes do planeta, gostaríamos de mostrar-lhe que sim, é viável e é altamente indicável para que possamos alcançar os objetivos ambientais e sociais, sendo esses a economia de água, pois os dois são problemas vigentes na sociedade atual, não poderíamos nos esquecer de todos os outros efeitos, sejam estéticos e influenciadores pois a mudança de ideias e conceitos sobre formas de economia se inicia pelo menos por uma pessoa ou um investidor. Também temos de nos lembrar da pegada hidráulica, que como já dito, é o rastro deixado por todos nós em nosso consumo de água, seja direta ou indiretamente, essa informação é de suma importância pois com ele podemos avaliar onde os sistemas de captação de água se fazem mais úteis e necessários. Gostaríamos também de falar sobre os painéis fotovoltaicos que tem quase os mesmos fins que as cisternas, tendo como diferença a inutilização da água para a execução de sua função que é absorver a energia solar e reverter-la em energia elétrica, sendo esse também um sistema que a longo prazo irá causar uma economia significativa nos custos mensais de uma residência ou edificação comercial por exemplo, porém não podemos esquecer que cada tipo de painel solar atende a uma necessidade e a uma determinada zona, custo e visão de beneficiação. Sendo assim, gostaríamos de deixar evidente a nossa profunda apreciação a todos e todas que nos ajudaram a tornar o mundo, um lugar melhor para nós atualmente e para os futuros ocupantes deste planeta, devemos a cada dia mais pensar em como manter e melhorar as condições de vida da nossa região, para que possamos alcançar o objetivo de proporcionar um ambiente de vivência mais útil e habitável.

13 REFERÊNCIAS

<https://www.portalsolar.com.br/quantos-paineis-solares-fotovoltaicos.html>

<https://pt.solar-energia.net/energia-solar-fotovoltaica/painel-fotovoltaico/tipos>

<http://sistelengenharia.com.br/conheca-os-tipos-de-paineis-solares-e-as-suas-vantagens/>

<http://sistelengenharia.com.br/conheca-os-tipos-de-paineis-solares-e-as-suas-vantagens/>

<http://casadacisterna.com.br/loja/reservatorios-cisternas-e-tanques/cisterna-vertical-modular-1000-l-com-filtro-e-clorador/>

<https://www.ecycle.com.br/3301-captacao-de-agua-da-chuva-aproveitamento-sistema-cisternas-como-captar-armazenar-coletar-para-aproveitar-vantagens-coletor-modelos-cisterna-ecologica-aproveitando-coleta-pluvial-armazenamento-caseiro-residencial-como-onde-encontrar-comprar>

<https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/cisternas-funca/>

<https://www.ecycle.com.br/4203-tipos-de-cisternas-modelos-de-plastico-cisterna-ecologica>

<http://casadacisterna.com.br/loja/reservatorios-cisternas-e-tanques/cisterna-vertical-modular-1000-l-com-filtro-e-clorador/>

<https://www.tratamentodeagua.com.br/sistemas-de-captação-de-agua>

