

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS UTILIZADAS NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Luan Corrent¹

RESUMO

O presente estudo será realizado sobre técnicas e materiais utilizados na construção civil com grande possibilidade de se tornar um dos norteadores da inovação neste setor. Atualmente encontramos vários fatores que influenciam o mercado da construção civil, tais como, mão de obra escassa, perda de materiais, sujeiras, e ruídos oriundos de obras, viabilidade econômica desfavorável, entre outros. Diante disso, surgiram novas técnicas e materiais, os quais serão abordados neste artigo, dando ênfase à: Caixa de Água Miniúsina, Telhas Shingle, Coletor a Vácuo e Eletricidade sem fio. Este estudo será realizado através de pesquisa bibliográfica e documental, a qual apresentará descrições, vantagens e desvantagens de cada material e/ou técnica, elementos presentes nas técnicas, custo do respectivo material e/ou técnica, impacto econômico comparado a técnicas e produtos afins e por fim, exemplo de aplicações.

Palavras-chave: Inovações. Materiais. Técnicas. Construção Civil.

1. INTRODUÇÃO

As telhas Shingle são diferentes das telhas convencionais, as quais já se possuem conhecimento teórico e prático, pois são muito utilizadas. Porém, a telha Shingle é mais durável e flexível, pois é produzida possuindo como base uma manta asfáltica com grãos minerais que conferem muito mais beleza à cobertura. (PLACO CENTER, 2014)

¹ Estudante de Engenharia Civil. Faculdade Guarapuava. E-mail: luancorrent@hotmail.com

Para Placo Center (2014, p. 01), é o sistema mais utilizado na Europa e nos Estados Unidos:

É o sistema mais utilizado na Europa e nos Estados Unidos devido à sua ótima estética. A durabilidade é incrível: elas são resistentes a fortes ventos e também à quebra. Por tudo isso, quem quer mais vantagens escolhe telhas Shingle. (PLACO CENTER, 2014, p. 01)

Outra inovação em ascensão é o uso de energia solar para o aquecimento de água para banho, piscina e processos industriais, pois a energia solar trata-se de uma fonte energética abundante e gratuita. A tecnologia de aquecimento solar para água evoluiu a partir dos meados de 1995, quando na Alemanha foram desenvolvidos os coletores solares em forma tubular com sistema de isolamento térmico a vácuo. (ACQUARELLA, 2014)

De acordo com Acquarella (2014, p. 01), o aquecedor solar a vácuo recebe este nome devido ao isolamento térmico existente em seus coletores solares:

São coletores compostos basicamente por dois tubos concêntricos, um interno ao outro, unidos em suas extremidades e retirado entre suas paredes todos os gases existentes, formando desta forma um vácuo, que é o melhor isolante térmico existente, mas devido à grande dificuldade para obter-se e manter condições de vácuo, é empregado em muito poucas ocasiões, limitadas em escala.

Já, para a transmissão de energia sem a utilização de cabos, o processo é exatamente o mesmo realizado nas empresas de telecomunicações. A única diferença comparando-se a estas empresas é o foco dos cientistas está na eficiência com que a energia é entregue. A eficiência pode ser entendida como a capacidade que o equipamento tem de converter a energia recebida, seja do tipo que for. Quanto mais energia for gerada na conversão, maior a eficiência. (HAUTSCH, 2009)

Qualquer aparelho que possua uma antena, por exemplo, rádios, antenas parabólicas, telefones celulares e outras engenhocas, recebe uma quantidade de energia, interpreta-a e transforma em dados que você visualiza na tela do monitor, televisão, etc. A transmissão de energia elétrica será muito semelhante, então imagine que daqui a pouco tempo, seu celular não precisará de bateria enquanto estiver ao alcance de uma antena. Outras maravilhas serão possíveis com a tecnologia, e estamos babando para que elas aconteçam. (HAUTSCH, 2009)

O fornecimento regular de energia elétrica em cidadezinhas afastadas dos grandes centros urbanos é um grande desafio para o desenvolvimento econômico. Além do alto custo de manutenção da rede elétrica, em locais como esses, é comum que fortes chuvas ou mesmo desastres ambientais provoquem apagões e deixem a população sem eletricidade (FAPERJ, 2014).

Para FAPERJ (2014, p. 01), o sistema apresenta pequenas dimensões onde uma unidade geradora de energia é acoplada a entrada da caixa d' água:

Com pequenas dimensões, a unidade geradora é acoplada à entrada de água da caixa e conectada, por fios elétricos, a uma unidade móvel de tamanho aproximado a um pequeno container – que pode ter rodinhas e ser móvel. Composta por várias partes, desde a válvula que regula a entrada de água, uma válvula pressurizadora para gerar pressão na saída para a caixa, fiação, unidade acumuladora móvel, composta de diversos aparelhos de recarga, inversor de energia, tomadas de saída para transformar a energia gerada em eletricidade, com espaço para duas baterias grandes, essa miniusina é autossustentável. Isso significa que o sistema só precisa de água circulando para gerar, armazenar e distribuir energia.

2. TELHAS SHINGLE

As Telhas Shingle, conhecidas também por Telhas Asfálticas, tem origem a mais de 150 anos no Canadá e hoje é o sistema de cobertura mais utilizado no mundo, alcançando a extraordinária marca de mais de 1,2 bilhões de m² de instalações por ano. (TC SHINGLE DO BRASIL, 2014)

O sistema de cobertura proporciona beleza, estanqueidade, leveza e durabilidade ao telhado. Seu design elegante e praticidade de instalação fazem da Telha Shingle um produto ideal para o seu projeto. (LP BUILDING PRODUCTS, 2014)

De acordo com Metalica (2014), as Telhas Shingle, apresentam menor peso, comparando-se às outras, ou seja, entre 20 Kg por m², conseqüentemente gera uma economia significativa no madeiramento de suporte e menor custo para fundação. Também, é mais resistente a fungos, não encardindo ao longo do tempo como as telhas de cerâmica, fibrocimento e concreto. Outro fator favorável é que são

totalmente impermeáveis, mesmo contra ação do vento, pois são resistentes desde 90 Km/h à 240 Km/h, dependendo muito seu tipo e inclinação. As telhas possuem também grande maleabilidade, permitindo sua conformação sobre qualquer tipo de cobertura e não quebram ou fissuram, sobre as mais variáveis condições climáticas e de temperatura. Apresentam-se sem nenhum efeito danoso à saúde dos seres humanos e animais, a exemplo das telhas de cimento amianto, proibidas em diversos países. Por fim, uma durabilidade de 20 anos e um design moderno e inovador apresentando-se em uma extensa variação de cores, texturas, formas e tamanhos, permitindo grande versatilidade e adaptação aos mais diversos projetos.

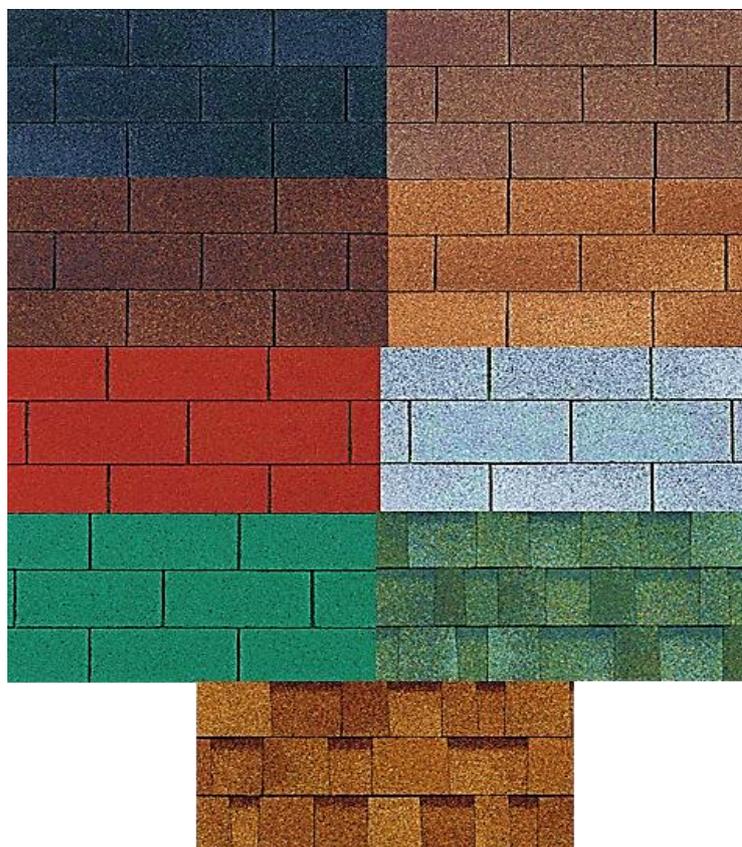


Figura 1: Diferentes cores e texturas.

Fonte: LP BUILDING PRODUCTS (2014). Disponível em: <<http://www.lpbrasil.com.br/produtos/lp-telha-shingle/>>. Acesso em 01 out. 2016.

Além das vantagens dessa cobertura, vale ressaltar uma comparação econômica entre a Telha Shingle e a Telha Cerâmica:

O metro quadrado da telha shingle instalado pode ser encontrado a partir de R\$ 80/m². A estimativa de preço das telhas comuns de cerâmica gira em

torno de R\$ 20 a R\$ 27 por metro quadrado. A mão de obra para instalação varia entre R\$ 35 e R\$ 60 por metro quadrado. (BUBNIAK, 2013, p. 01)



Figura 2: Telhas Shingle: mais caras que as convencionais, porém com mais atributos.

Fonte: GAZETA DO POVO (2014). Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/telha-gringa-traz-vantagens-3sg7gqbbn5mjh3omt51cqrj2m/>>. Acesso em 01 out. 2016.

O sistema Shingle, é composto por estrutura metálica ou de madeira (convencional), contraventada por painéis OSB. Segundo LP Building Products (2014, p. 01), “OSB é a melhor placa estrutural do mundo e uma excelente opção para compor substrato de telhados e coberturas. Oferece alta resistência, rigidez, uniformidade e durabilidade. Além disso, possui maior proteção à umidade devido às bordas seladas nas cores laranja e amarelo.” O OSB serve também, como base para a aplicação da Subcobertura e da Telha Shingle. A Subcobertura protege e garante a estanqueidade da cobertura (LP BUILDING PRODUCTS, 2014).



Figura 3: Os apoios dos caibros devem ser instalados de 2 à 2,5 metros de cada um, após, é anexado o compensando (OSB) de 10 à 12 mm. No compensando já se encontra a Manta Térmica, para ter sucesso no Isolante Térmico e Acústico, ficando assim, a residência um ambiente com confortável. Por último, anexado também a Subcobertura, Telha Shingle e beiral e cumeeira ventilada.

Fonte: LP BUILDING PRODUCTS (2014). Disponível em: <<http://www.lpbrasil.com.br/produtos/lp-telha-shingle/>>. Acesso em 01 out. 2016.

3. COLETOR À VÁCUO

Um novo conceito de tecnologia para aquecimento de água, com alto desempenho térmico, que alcança temperaturas mais elevadas mesmo com baixa incidência solar ou em regiões frias. A captação de energia térmica é realizada através de um conjunto de tubos de vidro com alta resistência, dentro do qual existe vácuo. A parede interna está coberta de nitrato de alumínio, um material com excelente capacidade de absorção de calor, tornando o processo de aquecimento de água muito mais rápido. Devido ao vácuo existente no espaço confinado entre os dois tubos, o sistema não sofre interferência do meio externo (vento, chuva e dias nublados) e as perdas de calor são extremamente reduzidas, tornando-os os melhores coletores disponíveis no mercado (ULTRASOLAR, 2014, p. 01).



Figura 4: Aquecedor solar com coletores à vácuo.

Fonte: ASTROREI (2015). Disponível em: <<http://www.astrorei.com/site/aquecedor-solar/aquecedor-solar-a-vacuio-vantagens/>>. Acesso em 01 out. 2016.

Aliado ao isolamento térmico a vácuo, temos ainda o fato de que os coletores são confeccionados em vidro borossilicato temperado que possuem capacidade de absorção da energia solar de até 96%, quase 3 vezes superior aos vidros convencionais, possuem formato tubular que converge e amplia os raios solares para o seu interior recebendo ainda radiação solar perpendicular na maior parte do dia. (SOLAR LIFE, 2014)

TABELA COMPARATIVA				
COMPARATIVO	AstroRei	Aquecedor Solar Tradicional	Aquecedor a Gás	Chuveiro Elétrico
CONSUMO DE ENERGIA MENSAL	27%	40%	50%	100%
DIAS NUBLADOS	Sim	Não	Sim	Sim
DIAS CHUVOSOS	Sim	Não	Sim	Sim
BAIXAS TEMPERATURAS	Sim	Não	Sim	Sim
A NOITE	Sim	Não	Sim	Sim

* Média do custo mensal baseado no mesmo consumo de água.
 ** Comparativo de % referente ao gasto mensal do chuveiro elétrico.

Figura 5: Tabela comparativa com os aquecedores e elementos disponíveis no mercado.

Fonte: ASTROREI (2015). Disponível em: <<http://www.astrorei.com/site/produtos/aquecedor-termodinamico/>>. Acesso em 01 out. 2016.

Devido a sua grande eficiência em isolamento térmico e enorme absorção da energia solar incidente, existem coletores Solares a Vácuo que atingem temperaturas de até 350°C e aquecem a água à temperatura de 100°C. (EXPRESSO 500, 2014)

Existem diversas variações da tecnologia e diversos fabricantes de tubos a vácuo, os modelos mais comuns comercializados no Brasil são os tubos de 47X1500mm e 58X1800mm, as empresas mais especializadas no ramo oferecem ainda medidas de 58X2100mm e 70X1700mm, variação na pintura seletiva interna dos tubos e ainda material absorvedor e potencializador interno aos tubos como barras lacradas ou tubos de cobre. (ACQUARELLA, 2014)

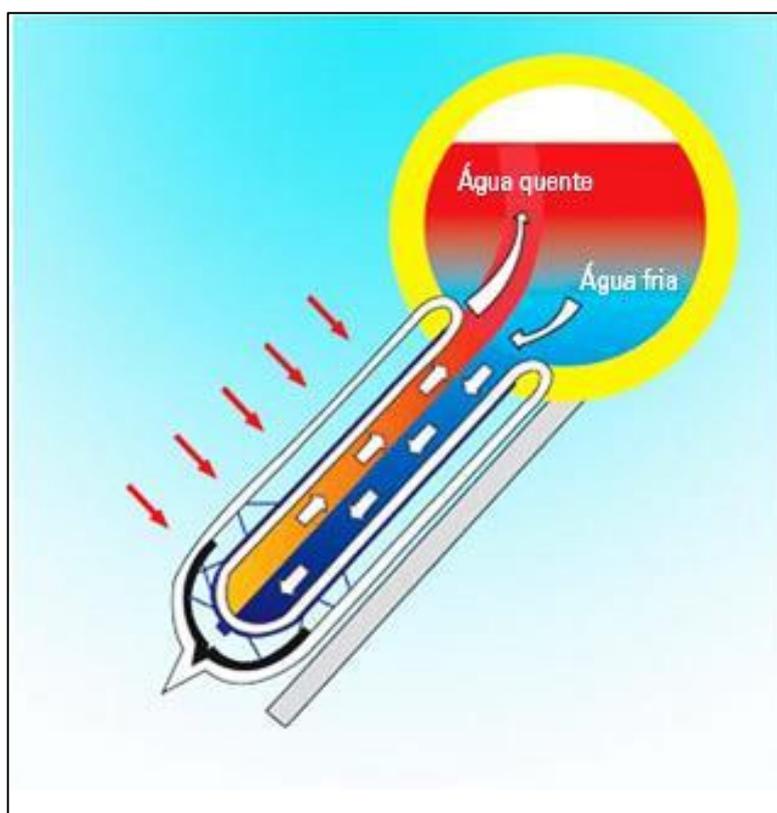


Figura 6: Funcionamento do sistema

Fonte: ECO COMFORT (2014). Disponível em:

<<http://www.ecocomfort.com.br/aquecedores/aquecedor.php/>>. Acesso em 01 out. 2016.

O sistema de aquecimento de tubo à vácuo economiza até 70% no consumo de eletricidade com aquecimento de água. O retorno de investimento do equipamento é realizado em um período de 18 à 48 horas. É o único meio de utilização da energia solar térmica em muitos locais do mundo onde as temperaturas

são sempre baixíssimas, muitas vezes abaixo de 0°C, principalmente no hemisfério Norte. (ULTRASOLAR, 2014)

4. ELETRICIDADE SEM FIO

A tecnologia da eletricidade sem fio foi descoberto por Michael Faraday em 1831, o conceito de indução magnética. Segundo ele, a corrente elétrica que corre por um fio pode fazer o mesmo acontecer num fio próximo. Baseando-se no princípio de Faraday, o sérvio Nikola Tesla construiu, em 1890, duas enormes torres que transmitiriam corrente elétrica dos Estados Unidos pelo ar, capaz de ser recebida por aparelhos do mundo todo. Isso não aconteceu, mas Tesla conseguiu acender lâmpadas à distância. (JUNIOR, 2012)

Em 1988, o professor John Boys, da Universidade de Auckland (Nova Zelândia), construiu o primeiro protótipo de fonte de alimentação elétrica que dispensava contato físico com os equipamentos alimentados. A tecnologia foi patenteada pela empresa da universidade onde foi criada. Em 2008, a Intel Corporation conseguiu reproduzir os modelos de Tesla e do grupo de John Boys, acendendo uma lâmpada sem usar fios, com luminosidade satisfatória. (JUNIOR, 2012).

Já existem empresas oferecendo ao mercado tecnologias capazes de transmitir com segurança a energia pelo ar. O objetivo principal é que aparelhos como, celulares, tablets e notebooks, não necessitem recarregar as baterias constantemente, por carregadores portáteis. (JUNIOR, 2012)



Figura 7: Carregador para celular e câmera digital.

Fonte: UOL (2012). Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/eletricidade-sem-fio.htm/>>. Acesso em 01 out. 2016.

Conforme Junior (2012), para carregar o celular, basta colocá-lo sobre o braço da poltrona. Os experimentos atuais se baseiam em três tecnologias: acoplamento indutivo, radiofrequência e ressonância acoplada magneticamente. (JUNIOR, 2012)

O primeiro sistema de energia sem fio a chegar ao mercado é um aparelho indutivo, parecido com aquele que Tesla vislumbrou, mas muito menor. Parece um mouse pad e transmite energia pelo ar a uma distância de até 5 centímetros. Uma bobina energizada cria um campo magnético que, conforme Faraday previu, faz com que a corrente percorra uma pequena bobina secundária instalada em qualquer dispositivo eletrônico, como uma lanterna. A corrente elétrica que passa pela bobina secundária modifica a bateria recarregável contida no aparelho. Todos os aparelhos colocados em cima do pad serão recarregados. Não há perigo para o usuário, pois como ele fica invisível para os campos magnéticos criados pelo sistema, não haverá fluxo de eletricidade em sua direção, se ele ficar entre o pad e o equipamento. (HOCHMAN, 2009)

Uma das empresas que investem nesse setor é a Fulton Innovation, de Michigan, que apresentou a primeira série de produtos que podem ser recarregados sem a necessidade de fios no Consumer Electronics Show. O novo sistema eCoupled da empresa, baseado no uso do pad, está disponível para a polícia, o

corpo de bombeiros, equipes de resgate e frotas de empreiteiras. (HOCHMAN, 2009)



Figura 8: Escova de dente elétrica.

Fonte: UOL (2012). Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/electricidade-sem-fio.htm/>>. Acesso em 01 out. 2016.

A maioria das escovas de dente elétricas é recarregada por meio de acoplamento indutivo, a base e a parte móvel contêm bobinas que permitem o recarregamento da bateria. (VIDIWEB, 2006)

Os aparelhos com funcionamento de radiofrequência são menos eficientes, mas alcançam distâncias maiores, pode chegar até 26 metros. A eletricidade é transformada em ondas de rádio que se deslocam pelo ambiente. Em seguida, são enviadas a um receptor de energia que as transforma novamente em corrente direta de baixa voltagem. A tecnologia já está sendo usada pelo Departamento de Defesa americano e em pequenos eletrodomésticos. (HOCHMAN, 2009)

A ressonância acoplada magneticamente foi inventada por Soljacic, que a denominou WiTricity. Ela é capaz de fornecer eletricidade para um aposento no qual haja aparelhos com receptores próprios para captá-la. Tanto o sistema eCoupled quanto o WiTricity usam duas bobinas, uma energizada e outra não. A vantagem do

sistema WiTricity é que elas não precisam estar próximas para a transferência de energia, pois este utiliza o princípio da ressonância magnética. O objeto a distância, porém, precisa estar corretamente sintonizado com o transmissor para funcionar. Nesse sistema, apenas uma bobina energizada pode fornecer eletricidade sem fio para toda a residência. A ressonância magnética energiza mesas de escritório e vários tipos de aparelhos, como liquidificadores, celulares, tablets e furadeiras (HOCHMAN, 2009).

De acordo com a teoria, uma bobina pode recarregar qualquer dispositivo próximo, desde que as bobinas tenham a mesma frequência de ressonância (VIDIWEB, 2006).

Outras empresas, como a WiPower, da Flórida, e a Powercast, de Pittsburgh, também pesquisam usos práticos para essa tecnologia. A fim de que a energia não vaze de uma residência para outra, estão em estudo formas de controlar o alcance e a intensidade do campo magnético e o uso de metais para bloquear a transmissão (HOCHMAN, 2009).

5.4 CAIXA D' ÁGUA MINIUSINA

A produção de energia pelo mundo vem inovando cada dia mais. No Brasil, dois engenheiros preocupados com o deficiente fornecimento de energia nas pequenas cidades afastadas dos grandes centros urbanos, criaram uma maneira simples de produzir energia limpa: transformar caixas d'água em miniusinas hidrelétricas (ANDRADE, 2014).

O projeto se chama UGES (Unidade Geradora de Energia Sustentável), uma espécie de miniusina hidrelétrica que transforma o abastecimento de água em energia elétrica. A tecnologia é de fácil acesso a qualquer caixa d'água independente do tamanho e do fluxo de água. A UGES transforma a passagem da água que abastece os reservatórios em um sistema gerador de energia. Vale destacar que o consumo diário de água no país é, em média, de 250 litros por pessoa, consumo que é totalmente desperdiçado como forma de energia. Ao desenvolver um sistema que reaproveita essa energia, podemos gerar eletricidade, sem emissão de gases e totalmente limpa. (ANDRADE, 2014).

Na prática, a UGES funciona como uma mini usina hidrelétrica. O sistema usa a pressão da água que vem da rua para abastecer a caixa para geração de energia. A UGSE funciona com um sistema instalado dentro do reservatório de água e uma unidade móvel para captar e distribuir toda energia para o uso doméstico. Porém, não precisa de energia externa para funcionar, porque a água ao entrar pela tubulação para abastecer a caixa passa pela miniusina, que, com sua pressão, gera energia. Ao entrar pela tubulação para abastecer a caixa, a água que vem da rua é pressurizada pelo sistema gerador de energia, passando pela miniusina fixada e angulada na saída de água do reservatório. (ANDRADE, 2014).

Os criadores, no entanto, afirmam que todo o sistema é autossustentável. Isso significa que é necessária apenas a circulação de água para geração, armazenamento e distribuição de energia. Só não é recomendável usar a energia para os aparelhos domésticos de alto consumo como secadores e chuveiros. (OLHAR DIGITAL, 2014).

Essa tecnologia deve chegar ao mercado em pouco tempo, ainda não foi divulgado a capacidade de geração de energia da mini usina, já que isso depende do tamanho da caixa. No entanto, os criadores acreditam que com o UGES é possível gerar energia suficiente para abastecer a iluminação pública (OLHAR DIGITAL, 2014).

A ideia em breve vai estar no mercado e pode revolucionar a produção de energia limpa nas residências e no comércio. A quantidade de energia produzida varia de acordo com o tamanho da caixa d'água e da quantidade de água consumida. É uma boa alternativa para ser aplicada em indústrias, escolas e restaurantes onde o consumo de água é grande, podendo até mesmo vir a abastecer a iluminação pública de um município (OLHAR DIGITAL, 2014).

A possibilidade de armazenar o excedente da energia para uso posterior e a independência (parcial) das redes de distribuição seria também uma vantagem do sistema. A ideia chama atenção pelo custo benefício pequeno e a independência na produção de energia. Diferente da produção de energia solar e a eólica, a UGSE não depende do sol e nem de ventos para produzir energia (OLHAR DIGITAL, 2014).

Sua instalação é de pequeno porte e atende a qualquer tipo de consumo de água, independente da quantidade de morador, obviamente que em locais públicos

onde a quantidade de água consumida é maior a caixa deve ser maior (OLHAR DIGITAL, 2014).

6. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com foco da apresentação de informações coletadas sobre as técnicas de construções e materiais novos no mercado da construção civil. Foram observados vários fatores relacionados a estes materiais, entre eles, a sua correta aplicação, diversas características que influenciam em seu uso, comparação qualitativa e econômica entre a nova técnica e técnica atual. Pretendeu-se também, apresentar vantagens e desvantagens dos materiais e exemplos de aplicações.

Para a coleta de material e informações, serão utilizadas ferramentas como internet e livros.

Para a realização da pesquisa foram seguidas as seguintes etapas:

- a) Escolha do tema a ser pesquisado;
- b) Coleta de informações nos recursos eletrônicos e em livros, afim de se obter parâmetros técnicos sobre os objetos pesquisados como, preço, implantação etc.
- c) Reunião, análise e organização dos dados coletados;
- d) Redação final da pesquisa;
- e) Revisão geral.

7. RESULTADOS

Tendo em vista a necessidade de buscar materiais alternativos na construção civil e à escassez de informações sobre estes materiais e principalmente a preocupação ambiental, o tema proposto apresenta novas técnicas com materiais e tecnologias voltadas no mercado da construção civil para o presente e futuro.

Com as diversas inovações no setor da construção civil, verificou-se a falta de conhecimento teórico e técnico sobre os produtos novos que estão no mercado da construção civil e os que ainda estão em fase de testes e implantações.

Os profissionais relacionais à construção civil, entre eles, arquitetos, engenheiros, pedreiros, mestres de obras, devem-se manter-se capacitados, informados e atualizados sobre as novas inovações, pois é exigência do mercado, caso contrário, a mão de obra ficará escassa, e conseqüentemente o declínio do setor da área de construção civil.

“O setor da construção civil é um meio onde a atualização é uma constante. Não bastasse a evolução natural por conta do desenvolvimento da tecnologia, de tempo em tempo surgem novos materiais, novas técnicas e novos produtos” (RODRIGUES, 2013, p.01).

8. REFERÊNCIAS

PLACO CENTER. **Telhas Shingle**. Disponível em: <http://placocenterpoars.com.br/?page_id=3148>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

ACQUARELLA. **Coletor Solar à vácuo**. Disponível em: <<http://aquecedorsolargoiania.com/noticia/coletor-solar-a-vacu>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

HAUTSCH, Oliver. **Energia elétrica sem fio**. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/intel/2455-energia-eletrica-sem-fio.htm>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

FAPERJ. **Sistema possibilita transformar caixas d'água em miniusina hidrelétrica**. Disponível em: <http://www.faperj.br/boletim_interna.phtml?obj_id=10224>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

RODRIGUES, Ricardo. **As novidades da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.engenhariae.com.br/colunas/as-novidades-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

LP BRASIL. **Telhas Shingle**. Disponível em: <<http://www.lpbrasil.com.br/produtos/lp-telha-shingle.html>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

TC SHINGLE DO BRASIL. **O que é uma Telha Shingle?**. Disponível em: <<http://www.tcshingle.com.br/oqueeshingle.asp?id=4>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

METALICA. **Telhas Shingles: Telhas Asfálticas para Revestimento de Telhados**. Disponível em: <<http://www.metalica.com.br/telhas-shingles-telhas-asfalticas>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

BUBNIAK, Taiana. **Telha “gringa” traz vantagens**. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/immobiliario/conteudo.phtml?id=1415225&tit=Telha-gringa-traz-vantagens>>. Acesso em 17 de Outubro de 2014.

ULTRASOLAR. **Aquecedor Solar - Tubo a Vácuo**. Disponível em: <<http://www.ultrasolar.com.br/como-funciona-o-aquecedor-solar.asp>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

SOLAR LIFE. **Coletor a vácuo**. Disponível em: <<http://solarlife.com.br/coletor-solar-a-vacu/>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

EXPRESSO 500. **Eficiência Energética**. Disponível em: <<http://expresso500.com.br/sustentavel/eficiencia-energetica/>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

JUNIOR, Correia Milton. **Eletricidade sem fio**. Disponível em: <<http://revistaplaneta.terra.com.br/secao/ciencia/eletricidade-sem-fio>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

HOCHMAN, Paul. **Chegou a eletricidade sem fio!**. Disponível em: <<http://revistaquem.globo.com/Revista/Quem/0,,EMI70773-9531,00-CHEGOU+A+ELETRICIDADE+SEM+FIO.html>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

VIDIWEB. **Eletricidade sem fio: Entenda seu funcionamento**. Disponível em <<http://www.vidiweb.com.br/eletricidade-sem-fio-entenda-o-seu-funcionamento/>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

ANDRADE, Wendy. **Caixa d' água vira miniusina**. Disponível em: <<http://sustentarqui.com.br/energia-equipamentos/caixa-dagua-vira-miniusina-hidreletrica-energia-limpa/>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.

OLHAR DIGITAL - UOL. **Brasileiros transformam caixa d'água em miniusina hidrelétrica**. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/43580/43580>>. Acesso em: 17 de Outubro de 2014.