



MATERIAIS NÃO CONVENCIONAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Yago Wiglife de Araújo Maia ¹

Alexandre de Souza Júnior ²

Henrique Antônio Oliveira Araújo ³

Manoel Domiciano Dantas Filho ⁴

João Paulo Batista Barros ⁵

RESUMO

A construção civil tem grande potencial para absorver materiais reciclados das indústrias. Nos dias de hoje a sustentabilidade tem ocupado lugares importantes, além dos benefícios ecológicos que visam diminuir os impactos ambientais, como também o surgimento de novas técnicas e pesquisas na área. Essa busca por materiais alternativos iniciou no século passado e vem ganhando enfoque cada vez mais, devido a uma busca pela diminuição de impactos. O monopólio dos materiais convencionais no Brasil ainda é bem evidente visto que as facilidades de compras de imóveis financiados utilizando esses materiais convencionais como edificações em concreto armado são bem mais fáceis do que os utilizados com não convencionais, além disso, a população em geral possui um receio quanto à segurança e a durabilidade do material alternativo por ser pouco usual, pela inexistência de normas para uso entre outros. As fibras vegetais são exemplos dos mesmos na confecção desses novos materiais, visto que as mesmas possuem propriedades bastante interessantes para o melhoramento do mesmo em relação à tração e compressão. Duas das que se destacam são as de Sisal e Curauá, utilizadas em compósitos de cimentícios, entre outros. Faz-se perceptível a viabilidade do uso desses novos materiais, sendo necessários maiores testes e normatização dos mesmos, para que consigam entrar no mercado e competir de igual para igual com os materiais convencionais. Com isso, o presente trabalho traz um estudo bibliográfico sobre os materiais não convencionais na construção civil e suas características.

Palavras-chave: Materiais alternativos, Fibras vegetais, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje a sustentabilidade tem ocupado lugares importantes em discussões de diversos setores principalmente na construção civil, que vem obtendo maior destaque. Além dos benefícios ecológicos, a utilização de materiais alternativos traz novos produtos para engenheiros e pesquisadores inovarem em seus trabalhos. A busca por materiais alternativos que visam diminuir os impactos ambientais e reaproveitar resíduos que antes seriam descartados de qualquer forma na natureza e materiais renováveis têm crescido muito nos últimos anos.

¹ Graduado pelo Curso de **Engenharia Civil** da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, yagowiglife23@gmail.com;

² Mestrando do Programa de Pós Graduação em **Engenharia Civil e Ambiental** da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, alexandrejr5@hotmail.com;

³ Mestrando do Programa de Pós Graduação em **Engenharia Civil e Ambiental** da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, henrique.zamoura@gmail.com;

⁴ Graduando pelo Curso de **Engenharia Civil** da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, manoelfilho97@gmail.com;

⁵ Graduado pelo Curso de **Engenharia Civil** da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, joaopaulo_cce@hotmail.com.



A busca pela sustentabilidade tomou as rédeas de todas as discussões sobre novos métodos e materiais, ameaçando o monopólio dos materiais tidos como convencionais, gerando uma irritação por parte dos grandes empresários, donos das indústrias de ferro, aço, cimento, entre outras, visto que os mesmos são submetidos a pagarem altos impostos e fazem investimento em grande escala na área.

A partir do início da década de 80, começou de forma tímida as pesquisas sobre materiais alternativos no Brasil, no qual a falta de NBR's (Normas Regulamentadoras), fazem com que os pesquisadores não tenham parâmetros a seguir e conseqüentemente não possuem um selo de qualidade para esse material entrar no mercado e bater de frente com os convencionais. Atualmente é perceptível o vasto número de pesquisas nessa área e o início da introdução desses materiais na construção civil.

No Brasil uma das principais técnicas utilizadas é o concreto armado, o que dificulta a inserção de novos materiais, até mesmo o financiamento por meio de projetos do governo ou de iniciativa privada são mais difíceis para o consumidor que busca inseri-los em sua residência. Além disso, a população em geral possui um receio quanto à segurança e a durabilidade desse material, justamente por ser pouco usual e comum em nosso meio.

As fibras vegetais são bastante utilizadas na confecção desses novos materiais, visto que as mesmas possuem propriedades bastante interessantes para o melhoramento do mesmo em relação à tração e compressão. Tratadas como materiais não convencionais, duas das que se destacam são as de Sisal e Curauá, utilizadas em compósitos de cimentícios, entre outros.

Foi visto que em nosso país temos uma gama de produtos de materiais alternativos, todos voltados ao melhor aproveitamento dos materiais, como por exemplo, o tijolo ecológico, que evita fornalha em sua fabricação que por sua vez evita a emissão de gases poluentes, outro exemplo seria o cimento ecológico, que aproveita 70% de resíduo gerado pelas siderúrgicas, temos as tintas que evitam derivados do petróleo em sua composição, as telhas ecológicas que apenas utilizam resíduos sólidos, o ecovative, um material isolante a base de fungos que substitui a utilização de espumas plásticas.

Já como alternativa renovável, temos o bambu que é uma matéria prima altamente resistente e principalmente é renovável utilizada em diversos tipos de construção, desde pequenas casas e até mesmo em construção de pontes altamente complexas, temos a fibra de sisal (facilmente encontrado e muito resistente) que vem sendo estudada, no intuito de reforçar o concreto em pequenas construções, dando maior resistência à tração. Esses são apenas uma



pequena parcela do grande potencial que temos em materiais alternativos e sua incorporação na construção civil.

É de extrema importância para futuros engenheiros civis ter conhecimento e possuir uma visão formada sobre a formação do monopólio dos materiais convencionais, de como surgiram, porque e o que são esses materiais tidos como alternativos, como estão as pesquisas a respeito em nosso país e se familiarizar com alguns deles.

METODOLOGIA

A análise da conjuntura da construção civil atual foi pesquisada em livros, artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações a fim de estudar os materiais alternativos na engenharia civil, mais precisamente, a utilização e caracterização dos materiais não convencionais.

Os materiais em questão citados no trabalho buscaram refletir uma parte do embasamento teórico pesquisado como forma de retratar a sua finalidade na construção civil.

REFERENCIAL TEÓRICO

A construção civil tem grande potencial para absorver materiais reciclados das indústrias. Isto se justifica pela necessidade de reduzir os custos das obras, pela abundante variedade de matéria-prima e pelo grande número de materiais diferenciáveis aplicados na construção. Então, o que antes era problema pode tornar-se solução: por exemplo, o resíduo de um setor servindo como matéria-prima apta a ser aplicada em outros setores (John et al., 2005).

Tudo que é novo gera dúvida e não é diferente com os materiais alternativos, no qual devido a nossa cultura a inserção dos mesmos sofre um tipo de preconceito e repulsão, muito por parte das grandes indústrias que monopolizam o mercado da construção civil, seja ela do aço, cimento, entre outras. O poder persuasivo das mesmas age de forma estrondosa, onde por meio da publicidade os consumidores comuns são convencidos a usar aquele certo tipo de material, pois o mesmo é tido como melhor. Essas indústrias são bastante sólidas economicamente, pois foram introduzidas há bastante tempo, já essa nova matéria-prima ainda é recente, boa parte nem é de conhecimento popular.

Há outros fatores que favorecem esse monopólio, seja ele a facilidade de encontrar e comprar os materiais convencionais até a ausência de normas regulamentadores, que dariam



uma credibilidade e um padrão de qualidade a esse novo material. Além disso, em nosso país praticamente todas as edificações utilizam concreto armado, o que dificulta a inserção deles.

Segundo Beraldo e Chen (2002), a utilização de materiais de construção à base de matrizes cimentícias reforçadas por fibras vem aumentando rapidamente, e atualmente nos países desenvolvidos, o volume alcançado situa-se ao nível de milhares de toneladas por ano. Isso se deve ao fato de que com esse tipo de matéria torna-se possível produzir componentes de construção leves, com bons desempenhos mecânicos, isolamento termo acústico e viabilidade econômica.

Materiais alternativos ou não convencionais são matérias-primas não poluentes e renováveis, que diminuem ou não causam impactos ao meio ambiente, além de possuírem características físico-químicas melhores ou semelhantes aos materiais convencionais. Sejam esses materiais utilizados como pozolanas, responsável pelo efeito ligante, como agregado e até mesmo enchimento. São provenientes da reutilização e reciclagem dos próprios resíduos da construção civil, fibras vegetais, entre outros.

A busca por sustentabilidade iniciou com a denominada “Primeira Onda”, surgiu através da publicação da autora americana Rachel Carson, em setembro de 1962, da obra “Primavera Silenciosa”. O livro é hoje amplamente creditado como tendo ajudado a lançar o movimento ambientalista. Nele, surgiram as primeiras críticas às indústrias químicas, acusando-as de utilizarem produtos nocivos indiscriminadamente, arriscando o meio ambiente e a saúde humana. (OLIVEIRA, 2015)

Ainda de acordo com Oliveira (2015), a “segunda onda” refere-se a chamada “Primeira Maré Baixa”, que ocorreu entre 1974 e 1987. A partir do temor originado na Conferência de Estocolmo, da possibilidade de se frear o desenvolvimento de países, e devido a segunda crise do petróleo, o medo de recessão econômica se espalhou pelo mundo. As questões ambientais deram lugar à política.

Com o boom da construção civil, a geração de resíduos oriundos da mesma e os aumentos dos impactos ambientais tornaram-se visíveis atingindo índices alarmantes, fazendo com que todos voltassem os olhos para materiais sustentáveis, também chamados de alternativos.

Para o alcance do desenvolvimento sustentável das cidades, o relatório, segundo Oliveira (2009), possuía algumas medidas, no qual umas delas era o investimento e desenvolvimento de materiais alternativos para a construção civil. Sendo assim, desde a década de 80 iniciaram a busca e pesquisa por esses novos materiais e apesar da ausência de dados



quantitativos, esses materiais vem sendo inseridos mesmo que de forma lenta, mas vem surgindo muitas pesquisas sobre e a tendência e que daqui pra frente eles comecem a ganhar seu espaço.

A dificuldade da implementação desses materiais está muito ligada ao monopólio dos materiais convencionais, no qual não seria nada interessante para os donos das grandes indústrias ganharem um concorrente de peso na briga pelo gosto do consumidor. A ausência de normas técnicas limita muito a atuação das mesmas no mercado, visto que não possuem um controle de qualidade, tornando-se materiais não confiáveis, pois em muitos não conhecemos sua durabilidade, ensaios a compressão, tração, entre outros.

Programas de incentivo a casa própria como o Minha Casa Minha Vida do governo federal, entre outros projetos de incentivo ao crédito privado são bem mais fáceis de serem aprovados quando utilizados materiais convencionais, o que gera um desconforto para o consumidor que queria usar outro tipo de material, deixando o processo cansativo fazendo com que na maioria das vezes ele repense e opte por usar o material de referência.

Além disso, no caso das fibras vegetais as mesmas são biodegradáveis, onde utilizadas em vigas, por exemplo, esse material pode se degradar e danificar toda a estrutura, ocasionando sérios problemas e riscos para quem a usou.

As fibras vegetais são materiais sustentáveis e provenientes de plantas nativas que quando adicionadas em componentes construtivos, favorecem a leveza do material, permitem baixo custo em sua produção além de melhorar as propriedades mecânicas destes componentes, principalmente a resistência ao impacto (MAGALHÃES, 2009). Fibras essas que o no Brasil há um vasto acervo e algumas delas estão sendo introduzidas na construção civil a fim de melhoramento do material.

De acordo com Lima (2011), o uso da fibra de curauá em compósitos cimentícios não prejudica a consistência da argamassa, utilizando a fibra com comprimento de 15 mm, adicionada no teor de 0,8%, aumentou a resistência à tração na flexão em 24% em relação à argamassa convencional. Já a mesma com 5 mm de comprimento, adicionada no teor de 0,4% aumentou a resistência à compressão em 16% em relação à referência.

A potencialização do uso da fibra de sisal é estratégica para o desenvolvimento do Brasil, visto que é uma das poucas plantas capazes de tornar produtivo o semiárido nordestino. Durante o processo de extração e beneficiamento do sisal no campo, parte do material é composto de fibra curta que, atualmente, tem baixo valor comercial, mas apresenta um grande potencial como reforço em produtos de fibrocimento. A utilização de resíduo cerâmico,



metacaulinita e de fibras vegetais na produção de fibrocimento, resulta em um material ecologicamente mais eficiente que os tradicionais. O hidróxido de cálcio representa cerca de 20% dos compostos hidratados do cimento e não contribui para a resistência final do material endurecido. Em presença de argila calcinada se formam, durante a hidratação do cimento, silicatos de cálcio hidratados que podem melhorar a resistência das argamassas e concretos no estado endurecido (FARIAS FILHO et al., 2000; OLIVEIRA E BARBOSA, 2006).

Baseado nos estudos de Filho et. al. (2012, p. 901), quando incorporamos essa fibra em uma pasta de revestimento da placa de etil vinil acetato (EVA), seja essa distribuição de força aleatória ou alinhada, há um ganho na resistência à flexão ao novo compósito quando comparado à placa de EVA sem nenhuma fibra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas pesquisas bibliográficas realizadas verificou-se que o setor de construção civil é um dos que mais causa impactos negativos ao meio ambiente como também é o que tem maior potencial de reaproveitamento dos seus resíduos e principalmente na implementação de novos materiais em suas estruturas. A implementação de materiais advindos dos rejeitos de construções, que iriam ser descartados na natureza causando sua degradação, é uma boa alternativa, pois a construção tem um grande potencial de reaproveitamento dos seus resíduos.

Nesta pesquisa, foram pesquisados alguns dos materiais provenientes da natureza que são utilizados de forma alternativa.

O Curauá é uma bromélia característica da Amazônia paraense, mas concentrada na região de Santarém-PA, que cresce em um clima úmido e muito quente, chegando até 1,5 de altura. A fibra dessa bromélia é retirada de suas folhas, possui resistência mecânica, leveza, ausência de odor, maciez, moldável, reciclável, permitindo seu uso em diversos segmentos industriais. Nos dias atuais é bastante utilizada na substituição da fibra de vidro em painéis automobilísticos e como composto de vigas muito resistentes, pois é quatro vezes mais resistente que a fibra do sisal e dez vezes mais resistente que a de vidro. Além disso, é muito útil no artesanato local, seu cultivo não provoca a degradação da mata nativa, contribui para a revitalização das terras já desmatadas e não são necessários fertilizantes químicos.



Figura 01: Fibra de Curauá



Fonte: Portal Florestas Certificadas (2012)

Atualmente o Brasil é o maior produtor de sisal do mundo e a Bahia é responsável por 90% da produção da fibra nacional. O processo de transformação dessa matéria em fibra começa aos 3 anos de vida da planta, ou quando suas folhas atingem até cerca de 140 cm de comprimento que podem resultar em fibras de 90 a 120 cm. As fibras representam apenas 4 a 5% da massa bruta da folha do sisal. As folhas são cortadas a cada 6 meses durante toda vida útil da planta que é de 6/7 anos. Ao final do período é gerada uma haste (inflorescência), a flecha, onde surgem as sementes de uma nova planta.

Os principais produtos são os fios biodegradáveis utilizados em artesanato; no enfardamento de forragens; cordas de várias utilidades, inclusive navais; torcidos, terminais e cordéis. O sisal também é utilizado na produção de estofos; pasta para indústria de celulose; produção de tequila; tapetes decorativos; remédios; biofertilizantes; ração animal; adubo orgânico e sacarias. As fibras podem ser utilizadas também na indústria automobilística, substituindo a fibra de vidro. Atualmente está sendo inserida em pesquisas para ser utilizada junto com o concreto, para dar mais resistência à tração ao compósito.

Figura 02: Fibra de Sisal



Fonte: Pert Kratochvil (2007)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se um grande interesse por materiais que iram baratear e ao mesmo tempo reforçar a segurança da construção como é o caso do sisal, abundantemente encontrado em regiões semiáridas; o curauá e um grande aliado de belas e seguras construções que é o bambu, que desde os primórdios proporciona segurança e o título de sustentável às construções em que é utilizado. Sendo assim, percebemos que é de vasta importância termos conhecimentos sobre esses materiais alternativos, visto que eles são o futuro da construção civil, tornando a pesquisa bem relevante. Para a maior introdução dessa matéria prima renovável cabe a criação de normas regulamentadoras, além de leis de incentivo ao uso das mesmas, fazendo com que empresas ou o próprio consumidor comum abra mão dos convencionais e passe a dar oportunidade a esses materiais que irão causar bem menos impactos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ARRUDA FILHO, N. T. de ; DANTAS, C. P. ; LEAL, A. F. ; BARBOSA, N. P. ; SILVA, C. G. ; ALEXANDRE, M. V. . Resistência mecânica de compósitos cimentícios leves utilizando resíduos industriais e fibras de sisal. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online), v. 16, p. 894-902, 2012.

BERALDO, A. L.; CHEN, F. K. C. H. Telhas onduladas bambu-cimento. In: Congresso de Iniciação Científica – UNICAMP, 10., 2002, Campinas.

FARIAS FILHO, J.; ROLIM, J. M. S.; TOLEDO FILHO, R. D. Potencialidades da metacaolinita e do tijolo queimado moído como substitutos parciais do cimento Portland. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, p.437- 444, 2000.

JOHN, V. M.; CINCOTTO, M. A.; SJOSTROM, C.; AGOPYAN, V.; OLIVEIRA, C. T. A. Durability of slag mortar reinforced with coconut fibre. Cement and Concrete Composites, v.27, p.567-574, 2005.

LIMA, B. S. ; PEREIRA, F. M. ; LENZ, D. M. ; VERNEY, J. C. K. . Influência da fibra de curauá em compósitos cimentícios: verificação da resistência à flexão. Revista de Iniciação Científica da ULBRA , v. 1, p. 225-236, 2011.

MAGALHÃES, A. C. T. V. ; Estudo de fibras vegetais, mucilagem de cacto e gesso e componentes construtivos. Brasília, 2007, 123p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília (UnB).

OLIVEIRA, C. N. O Paradigma da Sustentabilidade na Seleção De Materiais e Componentes para Edificações. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. 2009.



OLIVEIRA, M. P. de; BARBOSA, N. P. ; Potencialidades de um caulim calcinado como material de substituição parcial do cimento Portland em argamassas. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, p.490-496, 2006.

OLIVEIRA, T. ; Estudo sobre o uso de materiais de construção alternativos que otimizam a sustentabilidade em edificações. 2015. 114 f. Projeto de Graduação – UFRJ / Escola Politécnica / Curso de Engenharia Civil, 2015.