



## ME PROTEJA OU TE DEVORO: Uma análise da extração de areia em cursos de água doce frente às novas tecnologias.

Neide Duarte Rolim

### RESUMO

Diante da visual abundância de água o planeta terra fora doravante conhecido como "planeta água". No decorrer dos anos, sob o crivo da inesgotabilidade, a utilização dos recursos hídricos ocorreu de forma desmedida e irresponsável. O planeta azul já não goza de abundância hídrica. Atualmente a escassez de água potável tem estampado o noticiário mundial. Os impactos desta escassez para a sociedade têm se demonstrado nefastos. Se falta água falta alimento. Impera a miséria. Vários fatores podem ser imputados como responsáveis pela escassez de água. A alteração climática, o desperdício, desmatamentos e a exploração mineral. O presente estudo objetiva provocar uma reflexão quanto a sustentabilidade da exploração mineral de areia que, via de regra, ocorre em aluviões de rios. Em ocorrendo em rios, é inegável a ocorrência de impactos irreversíveis. Através da metodologia indutiva será verificado se a exploração de areia cumpre a determinação constitucional expressa no artigo 225 *caput* da Constituição Federal Brasileira. Qual seja, a que determina que a exploração mineral seja sustentável para se evitar o esgotamento de recursos minerais, inclusive para as futuras gerações. Assim, a exploração mineral só será considerada sustentável quando conseguir proteger o bem sócio-ambiental, que engloba tanto o ser humano quanto o ambiente em que se vive. Considerando que a areia é um recurso mineral de grande demanda social, considerando-se ainda que sua extração ocorre em leito de rios de água doce, a sustentabilidade nesta atividade mineral é uma falácia.

Palavras chave- Água; Areia; Mineração; Sustentabilidade.



PROTECT ME OR I will devour you : A sand extraction analysis across waterways to new technologies.

## ABSTRACT

Faced with the visual abundance of water the planet earth was henceforth known as "planet water". Over the years, under the scrutiny of inexhaustibility, the use of water resources has occurred in an unreasonable and irresponsible way. The blue planet no longer enjoys water abundance. Currently the shortage of drinking water has stamped the world news. The impacts of this scarcity on society have been shown to be nefarious. The misery prevails. Several factors can be attributed to water scarcity. Climate change, waste, deforestation and mineral exploration. The present study aims to provoke a reflection on the sustainability of the mineral exploration of sand that, as a rule, occurs in alluvial rivers. When occurring in rivers, the occurrence of irreversible impacts is undeniable. Through the inductive methodology will be verified if the sand exploitation complies with the constitutional determination expressed in article 225 caput of the Brazilian Federal Constitution. That is, that determines that mineral exploration is sustainable to avoid the depletion of mineral resources, including for future generations. Thus, mineral exploitation will only be considered sustainable when it can protect the socio-environmental good, which encompasses both the human being and the environment in which one lives. Considering that sand is a mineral resource of great social demand, considering that its extraction occurs in freshwater river beds, sustainability in this mineral activity is a fallacy.

Keywords- Water; Sand; Mining; Sustainability.



## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A água está diretamente associada à vida. Componente primordial da maioria dos seres vivos inclusive, do homem. É responsável pelo clima, pela vegetação, pela vida terrena. No entanto, mesmo com tamanha importância para vida terrena, vivemos uma crise hídrica. Atualmente a falta de água é preocupação mundial.

A canadense Maude Barlow, afirma em seu livro “*Água: pacto azul* (2009) que : “A população global triplicou no século XX mas o consumo da água aumentou sete vezes. Em 2050 quando teremos 3 bilhões de pessoas a mais, necessitaremos de 80% a mais de água somente para o uso humano; e não sabemos de onde ela virá”

Na Índia a situação é catastrófica. Segundo José Eustáquio Diniz Alves, o rápido desenvolvimento das indústrias mineradoras em regiões da Índia contaminou a água potável que é consumida pela população. A disponibilidade indiana de água per capita, no período 1951-2001, diminuiu de 5.177 litros para 1.820 litros por ano e deve se reduzir para 1.140 litros por pessoa até 2050. (ALVES, 2014, p.04) Na China a situação não difere. Em 2013 foi publicado relatório do Ministério de Recursos Hídricos informando que apenas três por cento dos municípios possuem água potável. Segundo o relatório, quase todos os lençóis freáticos estão contaminados pelo contínuo vazamento de metais pesados. (CHUNQIU, 2013) De acordo com estimativas do Instituto Internacional de Pesquisa de Política Alimentar, com sede em Washington, até 2050 um total de 4,8 bilhões de pessoas estará em situação de estresse hídrico. (SEGALA, 2012, p.42)

Embora privilegiado por grandes depósitos naturais de água doce, o Brasil também convive com o fantasma da escassez de água. Segundo pesquisa desenvolvida pela Agência Nacional de Água, o Brasil corre o risco de chegar a 2015 com problemas de abastecimento de água em mais da metade dos municípios. (A.N.A. 2013)

A escassez da água é uma ameaça muito clara e de abrangência mundial. Tudo que contribui de alguma forma para escassez da água precisa ser repensado. Devemos preservar as fontes naturais da água. Devemos buscar soluções para que o planeta azul continue a ser o planeta água.

A extração de areia em curso de água doce pode ser um destes fatores impulsionadores da escassez hídrica. É incontestável que a atividade de extração mineral é de grande importância para o desenvolvimento econômico e social dos países. Contribui



de forma decisiva para o bem estar e a melhoria da qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

No tocante ao desenvolvimento econômico, a extração de areia representa considerável relevância, pois a areia é o insumo mineral mais consumido no planeta, juntamente com a água mineral e a brita. É um elemento mineral essencial para o ser humano. Segundo o economista Luiz Felipe Quaresma, a produção de areia é um setor básico na cadeia da indústria da construção civil, tem faturamento importante e gera muitos empregos. (QUARESMA, 2009).

A areia possui diversidade e inúmeras aplicações industriais. Além da construção civil, pode ser utilizada na produção de filtros, de vidros, na fundição onde é utilizada para criação de moldes, na cerâmica e refratários para criação de esmaltes e moldes para borrachas. É um mineral propulsor da economia. Importante para o desenvolvimento social.

A extração deste recurso mineral pode ocorrer de formas variadas. Todavia, questão inquietante é a extração de areia por meio de sucção em cursos de água. É que há ocorrência de impactos ambientais negativos que podem ser irreversíveis. Por tal motivo, é importante reconhecer e manter sob controle os impactos que esta atividade provoca no meio ambiente, proporcionando equilíbrio entre atividade econômica e qualidade de vida para os seres humanos.

## DA EXTRAÇÃO DE AREIA

A areia é uma substância mineral oriunda da desintegração de rochas. No Brasil é encontrada em todas as unidades da federação. É extraída principalmente em várzeas e leitos de rios. Segundo Anuário Mineral a areia se caracteriza como um material granular de tamanho entre 0,06 mm a 2 mm (0,074mm a 0,42mm para areia fina; 0,42mm a 1,2mm para areia média e 1,2mm a 2mm para areia grossa, segundo a padronização da ABNT, é composta por sílica na forma de quartzo. (ANUÁRIO MINERAL, 2014). Segundo Bauer, do ponto de vista geológico, a areia é um sedimento clástico inconsolidado, de grãos em geral quartzosos de diâmetros entre 0,06 e 2,00mm. (BAUER, 1995)

A extração em leitos de rios ocorre através da dragagem de sedimentos, não muito profundos. Estes sedimentos passam por uma tubulação ligada à bomba de sucção. As bombas de sucção ficam sobre balsas posicionadas em margens ou na flor da água. Após extraída a areia é estocada nas margens dos rios para secagem natural. A estocagem da areia permanece nas margens até que haja o transporte por caminhões para depósitos. Pode ocorrer também que, após extraída, a areia seja armazenada em silos, onde permanecem armazenadas para secagem e posterior distribuição.

Na fase de implantação da extração de areia é imperativo advindo da Lei Federal 6.567/78 haver o registro de licenciamento. A concessão deste licenciamento é feita por Autoridade Administrativa local. No entanto só adquire validade após registro no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e publicação em diário oficial da União. Inobstante o Registro de Licenciamento, o interessado na extração de areia de forma regular deve proceder também ao Licenciamento ambiental.

A Resolução Conama 237/97 traz o seguinte conceito de licenciamento ambiental:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso

Segundo o professor José Cláudio Junqueira Ribeiro, o licenciamento ambiental compreende três fases; a de licença prévia, a Licença implantação e a licença Operação. Continua o autor ensinando que;



Durante a fase de Licença prévia deverá ocorrer audiência pública, quando o projeto e seus estudos são discutidos com as comunidades interessadas. Na fase da Licença de instalação são analisados projetos executivos de controle ambiental propostos nos estudos ambientais realizados, bem como eventuais medidas mitigatórias e compensatórias. Compreende o direito de Instalação do empreendimento. Na licença Operação autoriza-se a operação do empreendimento, após verificado o cumprimento de medidas mitigadoras e compensatórias. (RIBEIRO, 2015, p.7)

A Lei estabelece medidas preventivas para tornar a extração de areia sustentável. Acontece que os impactos gerados pela extração de areia em cursos de água são insuscetíveis de reparação. A perda ambiental extrapola o aceitável visto que a água é um recurso em escassez. A mineração de areia mata o rio. Medidas compensatórias e mitigatórias não evitaram o perecimento de um recurso hídrico. Como o próprio nome diz; diminuem ou compensam o impacto ambiental.

## DOS IMPACTOS HÍDRICOS CAUSADOS PELA EXTRAÇÃO DE AREIA

Os rios, ou cursos fluviais, sempre foram importantes recursos para a sobrevivência da humanidade. Fornecem água para consumo, para higiene e para irrigar o solo na agricultura. São também utilizados como vias naturais de circulação, ao longo das quais as embarcações se deslocam transportando mercadorias e pessoas. São fonte de produção de energia hidrelétrica e de exploração da pesca.

A atividade gera impactos positivos, pois sacia indústrias e gera empregos. É economicamente vantajosa para o desenvolvimento social. Lado outro, os impactos negativos neste ambiente natural afeta todos os seres vivos e o risco de vida na terra.

De acordo com o artigo primeiro da resolução número 1 do CONAMA, considera-se Impacto:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

A extração de areia é uma atividade humana que altera propriedades no meio ambiente. É possível citar alguns dos impactos negativos, vejamos:



Na fase da implantação do empreendimento será necessário a supressão de vegetação, pois será necessário abrir estradas até o leito do rio. Além do dano à flora e fauna, a paisagem restará modificada. Na fase de operação é possível citar; turbidez da água, contaminação desta em razão de óleos e combustíveis advindos do maquinário, depreciação da qualidade do ar, devido aos gases gerados pela combustão interna do motor a diesel, aceleração de processos erosivos nos barrancos pelo retorno da água bombeada, eliminação temporária das áreas de refugio de peixes.

Percebe-se que a biota, a saúde, o bem-estar da população, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente são deveras afetadas. Há impacto ambiental advindo da atividade extrativa.

## DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Todas as fases da extração de areia devem ser acompanhadas de reparação ambiental. Contudo, a inquietação que se agiganta é saber que, por mais que sejam implantados projetos de recuperação, a extração de areia em rios produz impactos insusceptíveis de reparação no tocante à água. Quando o plano de recuperação é implantado de fato, alguns impactos são apenas minimizados.

O parágrafo 2º do art. 225 da Constituição da República de 1988 estabelece que “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. O § 2º do art. 225 da Constituição da República foi regulamentado pelo Decreto nº 97.632/89, que estabeleceu a exigência do PRAD para toda e qualquer atividade minerária:

"Art. 1º. Os empreendimentos que se destinam à exploração de recursos minerais deverão, quando da apresentação do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Relatório do Impacto Ambiental - RIMA, submeter à aprovação do órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada.

Parágrafo único. Para os empreendimentos já existentes, deverá ser apresentado ao órgão ambiental competente, no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias, a partir da data de publicação deste Decreto, um plano de recuperação da área degradada.

Afora a responsabilidade civil, a desobediência a esse preceito está tipificada expressamente como crime e como infração administrativa ambiental, tendo em vista o que determinam, respectivamente, os parágrafos únicos do art. 55 da Lei n. 9.605/98 e do



art. 63 do Decreto n. 6.514/08. A recuperação da área degradada é um corolário do mandamento constitucional consagrado no caput do art. 225, segundo o qual “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O professor Antonio Hermam Benjamim manifestando-se quanto ao PRAD, salientou;

O desiderato constitucional somente será atingido se os PRADs forem realmente implementados, pois provavelmente mais do que os outros ramos da Ciência Jurídica, o Direito Ambiental só se justifica se estiver em compasso com a realidade, pois o seu objetivo é defender o meio ambiente e a qualidade de vida da coletividade dentro de um panorama de crise ambiental. (BENJAMIM, 2007, P.236)

O Plano de recuperação de área degradada objetiva a recuperação daquele ambiente que sofreu impacto advindo da ação humana. O ambiente degradado deve retornar à comunidade local como um benefício, pois a recuperação da área dificilmente fará com que haja o retorno ao estado anterior. O curso de água pode ser minado. Como recuperá-lo? Se o objetivo do PRAD é a defesa do meio ambiente, não há compasso entre a degradação ambiental causada pela extração de areia em curso de água e a qualidade de vida da coletividade.

## DO PRINCÍPIO DA SUSTENTABILIDADE

É necessário verificar se ainda é possível se falar em extração de areia em curso de água de forma sustentável em se considerando os danos que a atividade impõe aos recursos hídricos frente à crescente demanda de areia. Segundo Kuck (2003) na produção de concreto armado, para cada metro cúbico de brita se utilizam 2 m<sup>3</sup> de areia natural. A quantidade de areia consumida anualmente na construção civil brasileira é 320 milhões de m<sup>3</sup> volume que daria para construir 7100 estádios como o Maracanã. Quase todo esse material é retirado nas baixadas e leitos de rios. Com aludida demanda, os impactos negativos precisam ser sopesados em se considerando o franco crescimento da construção civil para haver compatibilização entre o desenvolvimento e a proteção ambiental.

Pelo princípio da sustentabilidade é possível extrair a necessidade de compatibilização entre o desenvolvimento sócio econômico e a proteção ambiental. Os





recursos minerais são raros, porém essenciais. Em razão de sua natureza, não raras vezes, a exploração causa profunda degradação ambiental. O desenvolvimento econômico não pode ocorrer de forma desordenada. Deve ser exercido de forma harmonizada com a proteção ambiental. O princípio do desenvolvimento sustentável culmina na efetivação do desenvolvimento sustentável por meio de práticas que atuem no sentido de minimizar os efeitos degradantes causados à natureza. Sua observância é de fundamental importância, pois só por intermédio do desenvolvimento há a criação de novas técnicas de produção e conservação, o que, por si só já culmina em melhorias das condições ambientais, pois uma produção eficiente causa menos danos ao meio ambiente.

A materialização deste princípio se dá através da licença ambiental, que tem por objetivo não impedir a atividade produtiva, mas pela aferição da sustentabilidade ambiental criar condições para o licenciamento da atividade.

Wilham Freire, explica o ato da licença ambiental de forma equacionada;

O ato de licença ambiental é administrativo e vinculado aos resultados dos estudos ambientais. (Equação Freire = impactos negativos + medidas mitigadoras + compensações ambientais + ganhos ambientais). Caso os estudos ambientais, com toda tecnologia disponível, concluírem que o empreendimento não é ambientalmente sustentável, nenhuma autoridade no mundo poderá outorgar a licença ambiental. (FREIRE, 2010, p.110)

Assim, em não havendo indicadores equacionais de equilíbrio entre a atividade de exploração mineral e a proteção ao meio ambiente, este preponderará. A Constituição brasileira de 1988 estabelece no artigo 170, IV de forma inequívoca, a necessidade de harmonização entre atividade econômica e preservação ambiental.

Art. 170 da CF. “ A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos uma vida digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios; (...)

VI- Defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação.” (BRASIL- CRFB/1988)

No contexto de corporações mineiras o desenvolvimento sustentável requer a adoção de políticas que evitem as externalidades. Devem-se aprimorar as práticas ambientais para um melhor resultado sócio econômico. Objetivos meramente capitalistas devem quedar-se diante da necessidade da preservação ambiental como um bem comum.

William Freire cita a título de exemplo que;

Para que uma mina contribua para o desenvolvimento sustentável, ela deve abandonar práticas de gestão ambiental e adotar uma postura preventiva e pro



ativa. Social, econômica e eticamente, a mina deve identificar todas as partes potencialmente impactadas por suas operações e lidar explicitamente com a situação de cada uma delas. Deve empregar residentes, prover trabalho e serviços de treinamento, além de auxiliar financeiramente os principais projetos da comunidade (FREIRE, 2010, p.111)

Para o alcance do bem comum é necessário ir além da preservação ambiental pura e simples. É essencial uma análise individual das partes e pessoas impactadas pela atividade mineral para uma ação preventiva e inclusiva conglobante. Assim, será possível a criação de metodologias voltadas a promoção de um desenvolvimento sustentável.

## LEGISLAÇÃO MINEIRA DE PROTEÇÃO AOS RECURSOS HÍDRICOS

A lei atua como um instrumento de controle social. Atenta a necessidade de proteção dos recursos hídricos, vige no Estado de Minas Gerais a Lei 15.082, de 27 de abril de 2004. Aludida Lei erigiu determinados rios mineiros como sendo de preservação permanente. Consideram-se rios de preservação permanente os cursos de água ou trechos destes com características excepcionais de beleza ou dotados de valor ecológico, histórico ou turístico, em ambientes silvestres naturais ou pouco alterados. A tutela se concede através das seguintes proibições:

Art. 3º - Ficam proibidos, no rio de preservação permanente:

I - a modificação do leito e das margens, ressalvada a competência da União sobre os rios de seu domínio;

II - o revolvimento de sedimentos para a lavra de recursos minerais;

III - o exercício de atividade que ameace extinguir espécie da fauna aquática ou que possa colocar em risco o equilíbrio dos ecossistemas;

IV - a utilização de recursos hídricos ou execução de obras ou serviços com eles relacionados que estejam em desacordo com os objetivos de preservação expressos no art. 2º desta lei.

Parágrafo único - Excetua-se da proibição prevista no inciso I do “caput” desta artigo a intervenção de utilidade pública e interesse social devidamente autorizada pelo órgão ambiental competente. (MINAS GERAIS, 2.004)

Conforme se percebe, há em Minas Gerais uma preocupação com a proteção dos recursos hídricos. Neste contexto, não se discutirá quanto a efetividade legislativa, pois para tanto seria necessário uma abordagem sobre mecanismos de fiscalização. Importa consignar que uma iniciativa louvável fora iniciada. Importa consignar que se os braços permanecerem cruzados a busca da sustentabilidade continuará um conceito abstrato.

## PROIBIÇÃO DE EXTRAÇÃO DE AREIA EM RIOS DA ÍNDIA

A título de análise Comparativa, preocupada com a qualidade ambiental e das águas, na Índia, fora proibida a extração de areia em rios. Em Mumbai o governo introduziu recentemente uma proibição de extração de areia natural de rios em um esforço para proteger o meio ambiente. Esta decisão inicial foi contestada no tribunal federal de Mumbai, onde a decisão do governo foi confirmada, o que gerou um impacto significativo na indústria da construção civil na região. Chiranjib Banerjee, Gerente de Vendas da CDE Asia, diz que

"uma grande parcela da areia usada na construção em Mumbai e arredores era extraída dos leitos dos rio antes da determinação do governo. Quando se observa a proibição dessa prática no contexto mais amplo de uma falta de recursos alternativos de areia natural na região, a indústria de construção civil deparou com um problema grave". (CRAVEN, 2014)

Defrontando-se com essa situação de mudança, a MAAD Mines & Minerals começou a procurar alternativas que permitissem a continuidade da produção de areias de construção exigidas para as atividades de construção comercial conduzidas com a sua divisão de bens imobiliários.

Começamos a discutir com a MAAD o potencial de utilização de areias fabricadas como um substituto para as areias naturais" explica Chiranjib Banerjee. "Apenas a britagem não produziria uma areia fabricada de qualidade suficiente devido à elevada porcentagem de material com menos de 150 micron no material de alimentação. Pudemos apresentar muitos exemplos de projetos similares que tínhamos fornecido nos quais as areias fabricadas foram usadas com sucesso como um substituto para a areia natural depois da introdução de nossos sistemas de processamento úmido". Quando você avalia a produção de areias fabricadas a partir de rocha britada, os benefícios ambientais estão aí para que todos vejam. A eliminação dos riscos de danos ao nosso meio ambiente, causado pela mineração de areia em leitos de rio, é a vantagem óbvia". Porém, o Sr. Bhartia acredita que o principal benefício ambiental da nova unidade de classificação também trouxe um benefício comercial real para a MAAD. "A MAAD agora está maximizando o rendimento dos produtos de suas operações de britagem de basalto e garantindo que a areia e os agregados que produz tenham a mais alta qualidade. A remoção eficaz do material com menos de 75 micron dos produtos finais de areia introduziu eficiências às operações de fabricação de concreto, proporcionando uma redução no consumo de cimento". Todos estes fatores se combinam para assegurar o uso mais sustentável dos recursos naturais; enquanto o benefício comercial é descrito como a "maximização do rendimento", o benefício ambiental correspondente é a minimização do desperdício". (CRAVEN, 2014)

A proibição de extração da areia dos rios na região de Mumbai é indicativa de uma tendência mais ampla em toda a Índia, espalhando-se com certeza no mundo inteiro. Isto representa uma grande oportunidade para os sistemas que podem fornecer areias fabricadas classificadas de alta qualidade como um substituto da areia natural. Não importa se a escassez de areia natural é causada por uma proibição de extração da areia



de rios ou pela falta de areia natural dentro de uma área particular devido à sua geologia, estes sistemas oferecem.

## BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR SUBSTITUINDO A AREIA

Na tentativa de minimizar ou exaurir os impactos hídricos causados pela extração de areia, várias pesquisas tem sido realizadas na tentativa de substituição matéria. No Brasil, aludidas pesquisas tem obtido sucesso. É o caso, por exemplo, do bagaço de cana. O reaproveitamento das cinzas geradas com a queima de bagaço de cana na produção de concreto no setor da construção civil poderá transformar o resíduo em mais um subproduto da cana, agregando resultados adicionais ao fluxo de caixa das usinas.

A técnica para o uso das cinzas na produção de concreto, desenvolvida pelo pesquisador e professor da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Almir Sales, vem sendo estudada há quatro anos.

“Atualmente as cinzas são utilizadas como fertilizante nas lavouras, mas não há nada comprovado sobre sua eficiência neste sentido, é apenas uma maneira de descartar o resíduo. Portanto, se a viabilidade comercial for comprovada, será uma solução prática e com muitos benefícios para o meio ambiente, além do fator econômico,” (SALES, 2010, p.69/70)

Para Sales, a nova técnica é mais uma alternativa para a disposição dos resíduos finais da cadeia. “As cinzas não serão depositadas nas lavouras. Além disso, vai sobrar matéria-prima para outro setor, o que é importante do ponto de vista econômico,” explica.

O estudo do grupo coordenado por Sales surgiu da necessidade de buscar novos materiais para substituir os chamados “agregados naturais” do concreto, normalmente a areia – retirada dos rios e a pedra britada, ou seja, os pequenos fragmentos de pedra provenientes da ação de uma britadeira. A cinza gerada pela queima do bagaço de cana foi escolhida como alternativa viável principalmente pela grande quantidade produzida. O volume elevado é um dos requisitos básicos para um resíduo ser considerado como alternativa para a areia, já que ela é muito utilizada no dia-a-dia. De acordo com o pesquisador da UFSCAR, os estudos com as cinzas de bagaço ainda estão em fase inicial. O grupo está avaliando os parâmetros de durabilidade, o que ainda deve levar algum tempo. No entanto, a pesquisa já revelou que o concreto feito com cinza aumenta de 15% a 17% a resistência do material.

Atualmente, de 100 a 120 milhões de toneladas de areia de rio são consumidas anualmente no Brasil. Em contrapartida, são produzidas cerca de quatro milhões de toneladas de cinza a partir do bagaço da cana. Portanto, do volume total, a cinza representaria 4% da areia. “Isto significa que em 1 m<sup>3</sup> de concreto, de acordo com nossas pesquisas, a cinza pode substituir até 50% da areia,” complementa o pesquisador. A pesquisa do grupo da UFSCAR é direcionada principalmente para as regiões onde existe bastante produção de açúcar e etanol e, conseqüentemente, grande queima de bagaço e cinza residual. “A cinza não é produzida, por exemplo, na Amazônia, então não faz sentido transportá-la daqui para substituir a areia utilizada no concreto fabricado por lá,” afirma Sales.

Para ele, em um primeiro momento a aplicação do novo produto será destinada à infraestrutura urbana, como calçadas e sarjetas.

“Estes elementos são assimilados mais facilmente pela sociedade. Ao substituir a areia, que já vem sendo utilizada há mais de 80, 100 anos, por um novo material alternativo é necessário um processo de validação para proteger o consumidor. Por isso primeiro propomos que o uso inicial não seja na habitação,” (SALES, 2010, p.69/70)

Em dezembro de 2010 a revista Exame noticiou uma pesquisa semelhante, mas que utiliza também o bagaço da cana-de-açúcar além das cinzas. Chamado de fibrocimento, o produto é resultado de estudos do pesquisador Ronaldo Soares Teixeira, da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), que substituiu alguns dos componentes usuais do concreto geralmente composto por água, polpa celulósica e fibra sintética pelos resíduos naturais da moagem de cana.

## ESTRESSE HÍDRICO E SUSTENTABILIDADE

Os ambientes aquáticos são utilizados em todo o mundo com distintas finalidades, dentre as quais se destacam o abastecimento de água, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a agricultura, a pesca e a harmonia paisagística. A água representa, sobretudo, o principal constituinte de todos os organismos vivos. No entanto, nas últimas décadas, esse precioso recurso vem sendo ameaçado pelas ações destrutivas do homem, o que acaba resultando em prejuízo para a própria humanidade.

Em um país como o Brasil o crescimento econômico é um desafio constante. A ampla disponibilidade de recursos naturais lhe dá vantagens comparativas e competitivas. No entanto, um importante requisito de um modelo de desenvolvimento econômico



promissor a médio e longo prazo é a sustentabilidade ambiental. Leonardo Boff define sustentabilidade afirmando que;

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida e a vida humana, visando a sua continuidade e ainda a atender as necessidades da geração presente e das futuras de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução, e coevolução.. (BOFF, 2013, p 17)

A sustentabilidade exige equilíbrio e uso racional dos recursos naturais. A natureza que tanto serve ao homem necessita também ser servida. Não no sentido de ser polpada, mas sim, utilizada de forma que haja junção entre consumo e preservação. Cite-se a título ilustrativo recurso natural água. A água é um insumo indispensável para realização das principais atividades econômicas do país. Por isso, a necessidade de considerar a gestão dos recursos hídricos uma prática indispensável ao alcance da tão preconizada sustentabilidade.

Embora o Brasil seja detentor de grandes reservas de água doce, abriga em seu território regiões hidrográficas com baixa disponibilidade hídrica e bacias que, mesmo contempladas por considerável disponibilidade de água, concentram demandas elevadas ou comprometimento qualitativo dos recursos hídricos, caracterizando graves quadros de escassez.

Diversas localidades, o consumo humano de água doce já enseja o colapso dos sistemas de abastecimento, o que leva a sociedade a aplicar esforços redobrados na correta gestão dos recursos hídricos. Parte desse cenário negativo é efeito imediato das baixas disponibilidades hídricas locais, como regiões áridas e semi-áridas, ou de áreas densamente povoadas situadas em trechos de rios a montante, nos quais as vazões não respondem aos patamares das demandas.

Em particular no semi-árido brasileiro, a disponibilidade hídrica já se configura no principal fator limitante do desenvolvimento socioeconômico, o que leva o poder público a sempre buscar novas alternativas de produção de água e conservação da disponibilidade hídrica. (MORAES, 2002)

Percebe-se que, embora o país se encontre em fase de prosperidade do ponto de vista econômico, com mercado interno em expansão e investimentos externos crescentes, há também um relevante aumento da demanda pelos recursos hídricos.

Diante desse quadro, é necessário dialogar sobre o impacto que o desenvolvimento das atividades produtivas poderão acarretar na quantidade e na qualidade das águas do nosso país, de modo a balizar a implementação de uma estruturada política nacional de recursos hídricos.

É sabido que a questão da água, seja no que diz respeito à quantidade, à qualidade e ao acesso equitativo, é a mais urgente de toda a problemática ambiental. A água não é um mero insumo dentro da cadeia produtiva. Deve ser compreendida como um direito fundamental da pessoa humana, de forma que o seu acesso deve ter prioridade absoluta em relação ao orçamentos e demais políticas públicas.

A Agenda 21 de proteção da Qualidade e do Abastecimento dos recursos Hídricos publica dados alarmantes quanto ao atual estado das águas nos países em desenvolvimento;

Atualmente, a cada 14 segundos, morre uma criança vítima de doenças hídricas. Estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada, e, em média, até um décimo do tempo produtivo de cada pessoa se perde devido a doenças relacionadas à água. Os esgotos e excrementos humanos são causas importantes dessa deterioração da qualidade da água em países em desenvolvimento. (AGENDA 21, 1996, p.25)

Fonte de vida e de riqueza, a água tem sido a causa de um número estatisticamente alarmante de doenças. A irracionalidade humana do desperdício e da degradação superou o instinto de sobrevivência, colocando em risco até mesmo sua própria espécie.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há previsões no sentido de que a água será o próximo motivo de guerras. Vários instrumentos noticiam e comprovam sua escassez no mundo. A vida de todas as espécies terrenas estão condicionadas a existência da água. Considerando sua prescindibilidade, o ser humano urgentemente precisa adotar posturas emergentes em prol da proteção dos recursos hídricos. Devem ser criados e utilizados todos os possíveis mecanismos capazes de blindar qualquer hipótese de contaminação e de escoamento da água.

Na presente pesquisa restou demonstrado que a extração de areia em rios é motivo de relevantes e irreversíveis impactos. No caso, a sustentabilidade é uma falácia. Embora o Brasil determine legalmente a obrigatoriedade da reparação da área degradada, é necessário entender que recursos essenciais e finitos não são susceptíveis de reparação. Com a crescente necessidade de utilização da areia, há aumento de impactos negativos. Considerando que a areia também é um recurso essencial, um novo recurso se ilumina. A tecnologia se coloca a disposição da humanidade e, no caso em tela, pode auxiliar na



sustentabilidade da produção de areia através da versão artificial. Há uma versatilidade de materiais que podem de forma eficaz, substituir a areia natural.

Diante do quadro traçado é possível perceber que toda fonte de água deve ser preservada. Embora a areia também seja considerada essencial para humanidade, já existem pesquisas apontando a possibilidade de sua substituição para a areia artificial. Lado outro, a água é fonte esgotável, insusceptível de substituição. Sua escassez reflete diretamente na economia e na qualidade de vida. O desaparecimento da água pode culminar no desaparecimento dos seres vivos no planeta terra. Planeta doravante denominado planeta água.

## REFERÊNCIAS

AGENDA 21. **Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos.** Água em Revista Suplemento das Águas; 1996. p.14-33.

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS, Disponível em <http://www2.ana.gov.br/paginas/imprensa/noticias.2013>, consulta em 13 de maio 2014

ALVES, José Eustáquio Diniz. **A Crise de Água na Índia.** Ecodebate, Cidadania e Meio Ambiente. Abril 4, 2014- Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2014/04/04/a-crise-de-agua-na-india-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/> Consulta em 17 abr. 2015



ANUÁRIO MINERAL. Disponível em <https://sistemas.dnpm.gov.br/> consulta em 18 de maio 2014-

BAUER, L. Falcão, **Materiais de construção** 5ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora. São Paulo, 1995.

BENJAMIN, Antônio Herman. **Constitucionalização do ambiente e ecologização da Constituição brasileira**. In: CANOTILHO, Joaquim José Gomes; LEITE, José Rubens Morato. Direito constitucional ambiental brasileiro. São Paulo: Saraiva, 2007, p.236.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

CHUNQIU, Gu. **Água na China está Envenenada**. Epoch Times. Junho, 2013. Disponível em: <HTTP://www.epochtimes.com.br/agua-dachina-envenenada-governo-ignora>. Consulta em 16 jul. 2015

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>, Consulta em 23, set, 2014

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre critérios de licenciamento ambiental Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>, Consulta em 23, set, 2014

CRAVEN, Peter. **As areias fabricadas são a resposta à proibição de extração de areia em rios na Índia**. Head of Marketing & Sales Support CDE Global. Disponível em [http://www.cdeglobal.com/uploads/cms\\_file/160820130836.pdf](http://www.cdeglobal.com/uploads/cms_file/160820130836.pdf). Consulta em 23, set, 2014

FREIRE, Wilhan. Código de Mineração Anotado. Del Rey, Belo Horizonte. 5 Ed. 2010. p 110

KUCK, Denis Weisz. **A areia artificial reduz impacto de construção civil**. Ciência Hoje on line. D 31 de janeiro de 2003. Disponível em [http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/62/n/areia\\_artificial\\_reduz\\_impacto\\_ambiental\\_de\\_construcao\\_civil/Post\\_page/133](http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/62/n/areia_artificial_reduz_impacto_ambiental_de_construcao_civil/Post_page/133)

MINAS GERAIS. Decreto n.º 15.082, de 27 de abril de 2.004, Dispõe sobre Rios de preservação Permanente e dá outras providencias, Minas Gerais, Belo Horizonte, 28 abr. 2.004.

MORAES, Daniela. **Degradação de Recursos Hídricos e seus Efeitos para a Saúde humana**. Rev. Saúde Pública vol.36 no.3 São Paulo, Junho 2002. Disponível em



[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102002000300018&script=sci\\_arttex](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102002000300018&script=sci_arttex),  
Consulta em 23, set, 2014

QUARESMA, Luiz Felipe. **Desenvolvimento de Estudos para Elaboração de Plano Duodecenal (2010 – 2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral.** Agosto, 2009. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/RT31-perfil-de-areia-construcao-civil>. Consulta em 25, set, 2014

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Licenciamento Ambiental, Héroi, Vilão ou Vítima.** Belo Horizonte, Arraes, 2015, p. 7

SALES, Almir Lima. **Concreto feito de cinzas**, Revista de Pesquisa FAPESP, maio, 2010. Disponível em <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/07/068-071-171.pdf> Consulta em 23, jul., 2014

SEGALA, Mariana. **Água a Escassez na Abundância.** Guia Exame de Sustentabilidade. 2012. p. 42