

# IMPACTOS AMBIENTAIS PROVOVADOS POR DRAGAS: O CASO DO RIO ITINGA-MA-BRASIL, NO PERÍMETRO URBANO.

*MACIEL BEZERRA, LINDORACY<sup>1</sup>*  
*1 – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO*

## 1 INTRODUÇÃO

As transformações geo-sociais que circundam a humanidade nos levam a ver que o homem é sempre responsável pelas alterações ocorridas na natureza. Tais alterações refletem a interferência das atividades de mineração que poderá atingir caráter catastrófico, dependendo das características do meio ambiente e das formas de intervenção.

A areia é um bem material de importância indiscutível e utilizado como matéria prima na construção civil e secundariamente em moldes de fundição, fonte de sílica, indústria de vidros, dentre outros setores industriais.

A atual área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Itinga onde é explorada areia e cascalho tiveram sua formação no Terciário/Cretáceo. As margens fluviais eram cobertas pelas mata ciliar, mantendo estas características até o início do extrativismo areeiro com a construção da BR – 010, na década de 70 e posteriormente com o crescimento urbano, se intensificando nos dias atuais após a emancipação do município de Itinga do Maranhão.

A exploração sem manejo adequado provoca uma devastação em cujas áreas superficiais são desmatadas com remoção e consideráveis perdas de solo superficiais que sustenta a vegetação, provocando ainda após o esgotamento da jazida a instabilidade de áreas adjacentes, ocasionando alteração da drenagem natural com o assoreamento do Rio e desvios do curso d'água.

As atividades mineradoras independentes da forma como são praticadas, agridem o ecossistema e seus efeitos devastadores são notáveis a olho nu e a reversão do quadro exploratório depende da sensibilização dos atores envolvidos em tal atividade. Desse modo, a recuperação das áreas agredidas está relacionada ao empenho das autoridades e órgãos ambientais em resolver a questão dentro dos preceitos da sustentabilidade. Portanto, deve-se levar em conta, quando da análise dos efeitos causados pela extração da areia e do cascalho do leito fluvial, incluindo atividades similares ou diferentes que contribuam com a degradação da biodiversidade local.

A assistematização das dragas e conseqüentemente sua ação devastadora, depende de vários fatores, como tipos de bombas de sucção usadas, quantidade de mão de obra, disponibilidade de local para deposição do material extraído, retiradas da mata ciliar para facilitar o acesso ao local de trabalho, liberação das áreas por meio de órgão competentes.

A não disponibilidade do cascalho e da areia além do leito do rio Itinga, associada ao dever de preservação do meio ambiente, imbuí cada proprietário de draga a pensar na maneira correta de extração do mineral sem deixar rastro de degradação das áreas, como vem ocorrendo.

Com o objetivo de oferecer a comunidade melhor qualidade de vida, primando pela conservação do rio Itinga, fonte de lazer e sobrevivência de muitos, propôs-se realizar um estudo visando comparar o aspecto geral do rio nos dias atuais, com sua forma anterior a implantação das dragas, principalmente no perímetro urbano, observando-se o curso do rio, a profundidade, fauna, flora, condições das margens e nível de assoreamento do mesmo.

A análise dos dados mostrará a situação em que se encontra o leito fluvial, principal, em seu curso urbano onde as dragas estão localizadas, concluindo que a administração dos recursos ambientais deve reconhecer a mineração de areia como atividade essencial à colocação dos

recursos nas mãos do homem para sua exploração e empreendimento, embora seja potencialmente poluidora. A atividade deve ser acompanhada e orientada para que sítios de extração desordenados e as vezes clandestinos não conduzam à degradação ambiental e da qualidade de vida de suas adjacências.

Aborda-se-á nesse contexto as características da bacia hidrográfica do rio Itinga; o processo erosivo e sua influência no solo da bacia; fatores antrópicos relacionados aos processos erosivos e a conclusão que se pretende apresentar soluções para a extração e utilização dos recursos naturais.

## **2 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITINGA**

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998 p.108); “ Respeitar e cuidar do ecossistema, trata-se de um princípio ético que reflete o dever de nos preocuparmos com outras pessoas e outras formas de vida, agora e no futuro”.

Os rios funcionam como canais de escoamento. O escoamento fluvial é parte integrante do ciclo hidrológico e sua alimentação se processa através das águas superficiais e subterrâneas. O escoamento fluvial compreende, portanto, a quantidade total de água que alcança os cursos de água, incluindo o escoamento fluvial, que é imediato, e a parcela das águas precipitadas que só posteriormente e de modo lento, vai se juntar a eles através da infiltração.

Os cursos de água que funcionam durante parte do ano, mas tornam-se secos no decorrer da outra são designados rios intermitentes. Aqueles cursos que drenam água no decorrer de todo ano são denominados rios perenes. Todos os acontecimentos que ocorrem na bacia de drenagem repercutem direta ou indiretamente nos rios. As condições climáticas, a cobertura vegetal e a litologia são fatores que controlam a morfogênese das vertentes e, por sua vez, o tipo de carga detrítica a ser fornecida pelos rios.

As vertentes constituem parte integrante das bacias hidrográficas e não podem ser descritas de modo integral sem que sejam feitas considerações a propósito das relações entre elas e a rede hidrográfica. Os vários processos que se verificam nas vertentes, escoamento, meteorização, movimento do regolito, infiltração, eluviação, fazem com que acaba sendo transferido para o sistema fluvial. É impossível considerar as vertentes e os rios como entidades separadas porque, como membros de um sistema que é a bacia hidrográfica, estão continuamente em interação.

### **2.1 Bacia Hidrográfica Maranhense**

A maioria dos rios maranhenses pertence a bacia litorânea do Nordeste. Os rios que compõem a bacia litorânea possuem duas características principais: deságuam no oceano Atlântico e são rios independentes.. No Maranhão, esses rios seguem no sentido sul-norte, rumo ao oceano Atlântico. Feitosa (1983).

Os rios maranhenses são agrupados em:

- Bacias dos rios Parnaíba, Tocantins e Gurupi que servem de limites entre o Maranhão e outros estados;
- Bacias dos rios genuinamente maranhenses: Turiaçu, Pericumã, Mearim, Itapecuru, Munim, Grajaú e Pindaré;
- Pequenas bacias do norte.

Enquanto os rios Mearim, Grajaú, Pindaré, Itapecuru, Munim, e afluentes são geralmente agrupados numa grande bacia que desemboca no litoral denominada Golfão Maranhense, na

porção oeste-noroeste-sudoeste do estado temos os rios Tocantins e seus afluentes da margem direita, que pertencem à bacia da mesma denominação.

## **2.2 Aspectos Gerais da Bacia do rio Itinga**

O nome Itinga é de origem indígena e significa “fome”. Rio Itinga (rio da fome). Tem sua nascente localizada ao oeste do estado no município de Açailândia no planalto amazônico e segue o curso em direção ao norte no rio Gurupi na divisa do município de Itinga com o município de Centro Novo Maranhão. Nascimento (1988 p. 220).

O Rio Itinga foi descoberto pelos construtores da Belém Brasília (BR-010), nomeia a cidade e possui uma extensão territorial de aproximadamente de 130km. Tem como afluentes principais na margem esquerda no estado do Pará os córregos, Ferrugem, Água Azul e água Branca e na margem direita no estado do Maranhão, o córrego Cajuapara e o rio Açailândia sendo este o seu afluente mais importante.

Segundo Feitosa (1983), “o rio Itinga é de regime equatorial, obedecendo ao comportamento geral do clima que determina um período de seca e outro de chuvas, ambos bastantes regulares”. Da nascente, localizada ao sudoeste do município de Açailândia à foz na bacia do rio Gurupí, a área de drenagem do rio Itinga desempenha um papel para o desenvolvimento da população, principalmente a ribeirinha que depende do rio como forma de sustento.

Economicamente a bacia do rio Itinga passou a ser explorada com a implantação da primeira draga através da construtora Mendes Júnior, na década de 70 com o projeto de finalização da Rodovia Belém Brasília (BR-010), a qual por necessidade do seixo para a pavimentação iniciou o processo de retirada da mata ciliar, com o conseqüente aterramento das margens do rio, o que gerou a utilização da área de drenagem da bacia, a princípio pela pecuária seguida agricultura de subsistência, atualmente fonte de lazer e de renda para as lavadeiras de roupas.

Itinga do Maranhão é a principal cidade geográfica, social e economicamente banhada pelo rio Itinga, está a 250m de altitude, com longitude de 47° 53’08” a oeste e latitude de 4° 51’ 20” sul, dista da capital do estado 697 km, limita-se ao norte com o município de Dom Eliseu – PA, ao sul com Açailândia-MA, ao leste com Centro Novo Maranhão e Açailândia –MA e a oeste com o estado do Pará. Localiza-se no sistema Tiracambu ao Sudoeste do Estado do Maranhão, pré-amazônica-gurupi. Feitosa (1983).

O município foi criado em 19 de julho de 1994, sendo emancipado em 10 de novembro de 1994. Tem uma população de 30.019 habitantes de acordo com o censo de 2007 e uma área de 4.252 km. Itinga do Maranhão teve seu povoamento iniciado em 1957, em função da rodovia Belém Brasília (BR 010).

## **2.3 Aspectos Físicos da Bacia do Rio Itinga**

O relevo do oeste do Maranhão pertence à bacia do Parnaíba, e teve sua origem na Era Mesozóica no período Cretáceo; são de formações Itapecuru e Codó. A esculturação do relevo da região está estritamente ligada a reativação Wealdeviana, que causou surgimentos dos arcos Tocantins e Guamá – São Vicente Ferrer, dando início ao processo de erosão do planalto Cuestiforme Maranhão-Piauí e os fenômenos de superposição sobre o núcleo Gurupi. A geomorfologia da região classifica-se como “planalto amazônico dissecados” apresentando uma altura média em torno de 250m. Podemos considerar a topografia da região como ondulado e suavemente ondulado. (FEITOSA, 1993).

O clima predominante na região é do tipo tropical úmido. A precipitação pluviométrica anual fica em torno de 1.600mm. As temperaturas médias variam entre 22 e 28 graus centígrado. A umidade relativa do ar gira em torno de 70%.. (FEITOSA, 1993).

A cobertura vegetal da região onde se situa a área objeto deste trabalho caracteriza-se como floresta tropical, que na Hiléia Amazônica, pode ser considerada como sinônimo de floresta ombrófila. Ela assume importante papel na estabilização dos solos em função dos obstáculos existentes, que tem o efeito de frenador do material em deslocamento, o que minimiza o assoreamento dos talvegues. (FEITOSA, 1993).

De acordo com o código florestal vigente, é considerado de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: de 30m para cursos d'água de menos de 10m de largura; de 50m para os cursos que tenham de 10m a 50m de largura; de 100m para os cursos d'água que tenham de 50m a 200m de largura; de 200m para os cursos d'água que tenham entre 200m e 600m de largura; de 500m para cursos d'água tenham largura superior a 600m.

Sendo a mata ciliar a vegetação que margeia qualquer curso d'água, ela é de suma importância para o seu equilíbrio e manutenção do ecossistema local.

### **3 PROCESSO EROSIVO E SUA INFLUÊNCIA NO SOLO DA BACIA**

Os processos erosivos em nível de bacia hidrográfica são cada vez mais frequentes, principalmente em áreas urbanas. Sua ocorrência está associada tanto a fatores físicos naturais, como também a presença do homem. Tomando-se por base de estudo a bacia hidrográfica temos que o principal tipo de erosão associada é a hídrica. A erosão hídrica provoca o arrastamento de partículas do solo pela água, sendo considerada a mais importante na perda da camada de solo agrícola e responsável pela formação de ravinas e voçorocas.

Nos solos cobertos de vegetação nativa a ocorrência de erosão é mínima. O problema da perda acelerada do solo começa quando a vegetação é removida e o solo preparado fica exposto ao agente climático. Ao analisarmos o fenômeno da erosão, o problema inicial consiste em identificar os elementos, seus valores e suas relações. Em um processo erosivo atuam inúmeras variáveis, cada uma se relaciona com as demais, cada qual com uma intensidade que influencia no fenômeno e com as relações causais.

Para que ocorra erosão é necessária a presença de um agente dotado de energia suficiente para remover um material que quase se encontra inerte, porem em condições de ser deslocado por esse elemento energizado. Outra condição para que haja erosão é a existência do material a ser erodido. O intemperismo exerce um papel fundamental na produção da especia cobertura do solo, principalmente através da decomposição química das rochas, colocando a disposição do escoamento material inconsolidado, pronto para ser carregado ao longo da vertente.

Assim, considerando-se a erosão o segundo aspecto puramente natural, ela ocorre de forma mais severa onde as condições do meio ainda se encontram em equilíbrio ou quando alguma das variáveis é modificada gerando desequilíbrio no meio físico. De qualquer modo, podem ser reconhecidas áreas mais susceptíveis á erosão , o seja , aquelas que pelas características dos elementos do meio, facilmente podem ter suas condições alteradas.

#### **3.1 Fatores Naturais Relacionados aos Processos Erosivos**

### **3.1.1 Fatores Climáticos**

O clima é um fator de grande importância, pois, se constitui num dos principais agentes condicionantes dos processos erosivos, considerando a função preponderante que a água precipitada exerce na denudação do terreno e no comportamento do lençol freático. A chuva provoca uma aceleração maior ou menor da erosão, dependendo da forma como cai, da sua distribuição mais ou menos regular no tempo e no espaço, e de sua intensidade. Durante esses eventos a aceleração da erosão é máxima. É nestas ocasiões que voçorocas e ravinas ativas avançam de maneira extremamente rápida, criando muitas vezes, situações emergenciais para as populações.

### **3.1.2 A Ação Erosiva da Água no Terreno**

O movimento do solo pela água é um processo complexo, influenciado pela quantidade, a intensidade e duração da chuva, além da natureza do solo, da cobertura vegetal e da declividade do terreno. E cada caso a força erosiva de uma chuva é determinada pela interação ou balanço de vários fatores, alguns favorecendo o movimento dos solos e outros expondo-se a ele.

O relevo influi de maneira acentuada em relação à erosão da gota de chuva. Em superfície plana o deslocamento das partículas se processa em todas as direções com distâncias aproximadamente iguais; já em encostas íngremes, a resultante e o movimento de sedimentos deslocados para jusante tanto mais acentuada quanto maior for a declividade.

Sendo o escoamento superficial o maior agente de transporte das partículas, a água ao se movimentar pelas encostas segue basicamente três tipos de escoamento: em filete, laminar e concentrado. A capacidade de transporte do sedimento cresce de acordo com o tipo de escoamento, sendo que o concentrado carrega materiais de diversas granulometrias, tanto em suspensão como rolamento e saltação. A textura, o tamanho das partículas, influenciam na maior ou menor quantidade de solo arrastado pela erosão. O solo arenoso, com espaços porosos grandes, durante uma chuva de pouca intensidade, pode absorver toda a água, não havendo nenhum dano; entretanto, como possui baixa proporção de partículas argilosas, que unem partículas grandes, um escoamento de baixo volume de água pode arrastar grandes quantidades de solo. Já no solo argiloso, onde os espaços entre os esporos são bem menores, a penetração da água é reduzida e a coesão das partículas faz aumentar a resistência à erosão.

### **3.1.3 Cobertura Vegetal**

A cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno contra a erosão. O efeito da vegetação pode ser determinado pela proteção direta contra o impacto das gotas de chuva, pela dispersão da água, interceptando-a antes que atinja o solo, pela decomposição das raízes das plantas que, formando canalículos no solo aumentam a infiltração da água, pelo melhoramento da estrutura do solo pela adição de matéria orgânica, aumentando a capacidade de retenção da água e pela diminuição da velocidade de escoamento superficial pelo aumento do atrito na superfície.

## **3.2 Fatores Antrópicos Relacionados aos Processos Erosivos**

Historicamente, a ocupação utilizada do meio físico pelo homem esta relacionada a uma serie de aspectos destrutivos, associados principalmente ao uso de técnicas impróprias e a um total de processos interdependentes, que são responsáveis pela existência do meio físico.

A ocupação do território, iniciado pelo desmatamento e em seguida pelo cultivo das terras, implantação de estradas, criação e expansão das vilas e cidades, sobretudo quando e efetuados de modo inadequado, constitui-se no fator decisivo da aceleração dos processos erosivos. A ação humana é vasta, refletindo-se na degradação dos solos, da água e do ar. Através da utilização das queimadas, da ocupação desenfreada e sem planejamento das áreas, do desmatamento, do emprego errôneo de técnicas agrícolas e sub aproveitamento dos solos, o homem se vê, a cada dia, vítima da sua própria ação e obrigado a desenvolver técnicas que constituam as áreas destruídas, e outras que preservem as que ainda restam para garantir a sobrevivência das gerações futuras.

### **3.2.1 Desmatamento**

O desmatamento causa a diminuição da água subterrânea, devido ao escoamento superficial e subterrâneo mais rápido e maiores, que se refletem igualmente na produção agrícola e na disponibilidade da água, em nível de propriedade rural e ou bacia hidrográfica. Logo após a derrubada da floresta, no primeiro momento ocorre o aumento da vazão das fontes, em virtude da inexistência de raízes de árvores para reter água no subsolo.

A precariedade estrutural e química existente nos solos desflorestados torna praticamente impossível a restituição de uma vegetação como original. Mesmo em algumas áreas reflorestadas, o descuido de planejamento para vias de circulação, seguindo maior inclinação da encosta, é notado propiciando a formação de voçorocas. O desmatamento é sem dúvidas, o maior agente catalisador para o desenvolvimento de voçorocas.

### **3.2.2 Agricultura**

Ao longo da história sempre os sistemas agrícolas implantados tiveram caráter imediatista, decorrentes de estímulos econômicos e políticos, que apenas favorecem a exploração cíclica e migratória indiscriminada, criando nos agricultores uma mentalidade voltada ao presente, sem qualquer preocupação conservacionista para assegurar o futuro. Práticas agrícolas intensivas que incluem, por exemplo, uso abusivo de mecanização e a queima dos restos culturais, levam a destruição do solo e o aumento da erosão. As queimadas propiciam um decréscimo da matéria orgânica, causando a desestabilização dos agregados, que se desfazem com a maior facilidade. As máquinas agrícolas utilizadas nas agridesm pulverizações e colheitas agridesm os solos. As partículas resultantes muito finas, são facilmente carregadas pelas encostas ou seguem com água infiltrada para níveis subjacentes à superfície diminuindo a capacidade de infiltração do solo.

### **3.2.3 Exploração Mineral**

A exploração mineral em técnicas adequadas, é fator desencadeador de intensos fenômenos erosivos. Isto porque, após a retirada de grandes quantidades de material, ocorrem desmoronamento de massas. A execução da mineração a céu aberto acarreta o desenvolvimento dos processos de desmatamento da superfície de grandes dimensões, muitas vezes em área de relevo bastante acidentados desmonte de encostas por jateamento hidráulicos por escavadeiras ou concentração de material. Em consequência disto tem-se o aumento do potencial erosivo da área em virtude do desmatamento e dos cortes e desmontes executados, bem como, observa-se a criação de novos pontos altamente susceptíveis a erosão violenta.

Na bacia hidrográfica do rio Itinga, a extração de areia em leito é principal tipo de exploração mineral. Este tipo de exploração afeta principalmente as margens dos rios. Com a retirada da mata ciliar para a implantação dos portos de areia, os taludes muitas vezes se desestabilizam e geram um maior aporte de sedimentos, aumentando assim as chances de erosão ao redor do estabelecimento.

### **3.2.4 Expansão Urbana**

A crescente expansão urbana, ocupando áreas anteriormente em equilíbrio e utilizando o solo muitas vezes de maneiras inadequada, tem como uma das principais conseqüências a ocorrência da erosão acelerada. Isto tem gerado interesse no aperfeiçoamento de técnicas de contenção dos processos erosivos e também despertado a consciência de governantes para a necessidade de planos diretores.

O loteamento do tipo popular, frequentemente clandestino, se caracteriza pela falta de uma infra-estrutura básica, pela remoção de toda cobertura vegetal da área implantada além do arrastamento de tocos e morros para construção de terraços ou para suavizar encostas íngremes .

Cabe salientar ainda a falta quase crônica de obras terminais de drenagem. Nem sempre as águas coletadas a montante são canalizadas para um canal de escoamento natural. Normalmente são despejadas para uma encosta qualquer, ficando a cargo da natureza a busca de um novo caminho para o escoamento, provocando quase sempre, a aceleração dos processos erosivos.

Quanto a construção e manutenção das estradas, o problema torna-se mais grave no caso das estradas de penetração que ligam os sítios a núcleos urbanos. É comum observar cortes e aterros de grande porte inteiramente desprotegidos, bem como construção de estradas ao longo de córregos. Mesmo nos casos em que as estradas possuem obras de drenagem, são comuns situações em que essas obras se limitam a sua margem ou faixa de domínio, fora da qual as águas são lançadas livremente antes de atingir um canal de escoamento natural e mais estável, ocasionando problemas de erosão acelerada.

Segundo os Parâmetros curriculares Nacionais (1998, p. 108): “O desenvolvimento deve ser tal que garanta a proteção das funções e das diversidades pelos sistemas naturais do planeta, do qual temos absoluta dependência”.

## **4 CARACTERÍSTICAS DOS PORTOS DE EXTRAÇÃO DE AREIA**

A mineração, embora não seja a atividade econômica que mais agrida a natureza, é uma das mais visadas e a mais controladas pelas legislações pertinentes, quer porque suas agressões são mais localizadas, e portanto, mais visíveis, quer porque o desconhecimento quase generalizado sobre sua importância impede que se lhe de o mesmo tratamento complacente que é dado as demais atividades econômicas.

A maioria dos trabalhos sobre mineração enfatiza o caráter exploratório que ela exerce, ressaltando os problemas ambientais resultantes desta atividade. Entretanto, a geração de riquezas, empregos e bens sociais, são indiscutivelmente fatores que devem ser levados em conta ao se analisar a posição da mineração no contexto social, associado ao fato de que atualmente existem métodos de compatibilização da atividade mineral com o meio ambiente.

A bacia hidrográfica do rio Itinga conta atualmente com quatro empresas de mineração instaladas ao longo do percurso urbano, porem apenas três estão em funcionamento, sobre as quais foram coletadas informações diretamente aos proprietários.

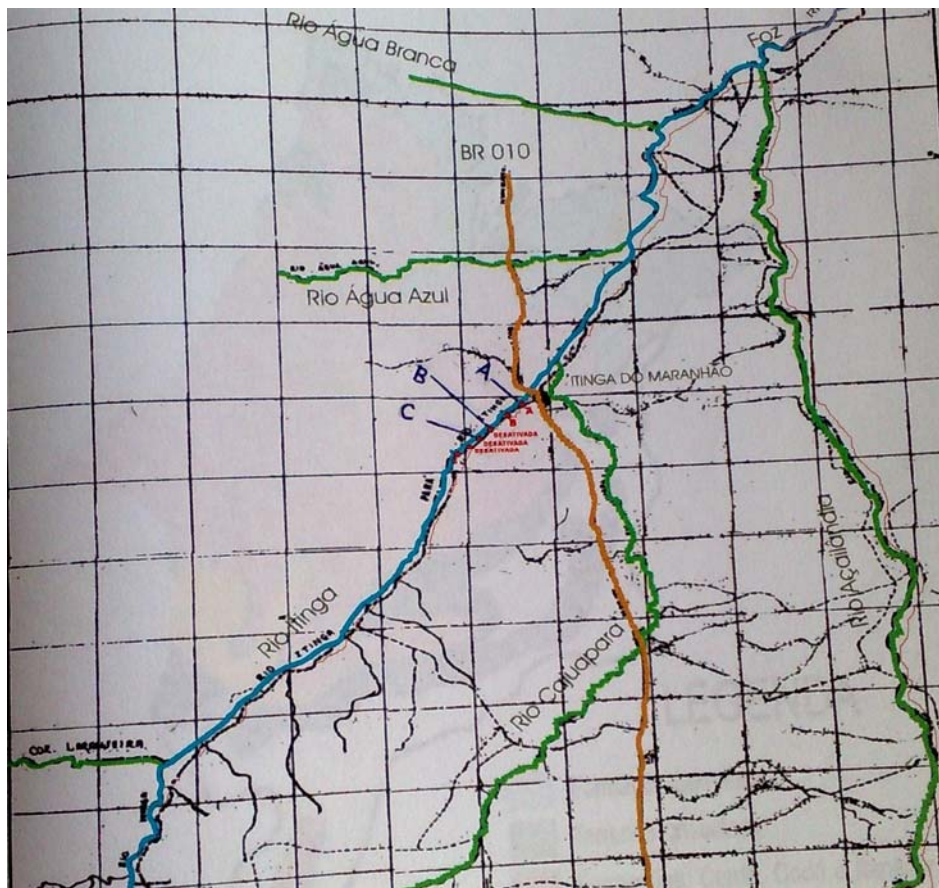


Figura-1- Mapa Hidrográfico e da extensão territorial do município de Itinga do Maranhão com localização das dragas ativas e desativadas. Escala 1:100.000. Fonte: autora.

Os dados foram coletados de forma direta junto aos proprietários das dragas, relacionando-se a desequilíbrio ambiental causado pela retirada da areia e do cascalho no leito do rio Itinga, os quais estão causando mudanças no curso, no nível e o assoreamento de suas margens.

Quanto aos procedimentos e interpretação dos resultados obtidos, foram definidos três pontos básicos.

- Quantidade de dragas existentes e o número de trabalhadores para o desempenho da atividade de mineração da extração a comercialização;
- Quantidade de material extraído diariamente;
- Avaliação dos danos causados ao rio.

#### 4.1 Descrição de Atuação das Empresas de Mineração

A análise dos dados evidenciou quatro dragas em atividade, todas localizadas no perímetro urbano, porém, o estudo foi direcionado a três denominadas: A, B e C, cujos dados serão mostrados individualmente.

**Draga A** – para a realização do trabalho da extração a comercialização são empregados quatro colaboradores os quais trabalham em média duas horas diárias extraindo aproximadamente 10m<sup>3</sup> de seixo e areia, o material extraído é selecionado e o não o não



aproveitado é deixado às margens do rio. O proprietário informou que permanece o maior tempo possível no local, para evitar a degradação ambiental. O mesmo afirmou que sabe que a implantação de uma draga polui o rio e causa mudança de seu curso. É a única draga legalizada junto aos órgãos competentes.

**Draga B** – emprega oito colaboradores com jornada média de quatro horas diárias, dragando aproximadamente 60m<sup>3</sup> de seixo e areia, os quais não sendo aproveitados em sua totalidade o excedente fica exposto às margens do rio e são devolvidos ao leito com as chuvas. O tempo de permanência depende da quantidade de material existente no local a ser dragado. De acordo com o proprietário a draga não polui e não causa danos ao Rio, pelo contrário, alarga o Rio facilitando o lazer. A mesma esta em processo de legalização junto aos órgãos.

**Draga C** – esta opera com quatro colaboradores, trabalhando em média três horas por dia, extraindo aproximadamente 40m<sup>3</sup> de areia e seixo os quais não são totalmente aproveitados por questão de qualidade, sendo o dispensado deixado às margens e devolvido lentamente ao Rio. Segundo o proprietário o extrativismo mineral não causa a poluição do rio e o assoreamento de suas margens, o mesmo muda constantemente de local. A draga encontra-se em processo de legalização.

A extração da areia e do cascalho se dá às margens do rio Itinga, exclusivamente no perímetro urbano. O numero de dragas existentes atualmente são em numero de quatro, porém, somente três em atividade. A quantidade extraída diariamente depende da potência da bomba de sucção e da quantidade de seixo e areia existente no local a qual varia entre 10 m<sup>3</sup>, 40 m<sup>3</sup> e 60 m<sup>3</sup> por dia.

#### TAMANHO DAS DRAGAS E CAPACIDADE DE CARGAS

Comprimento	Carga	Metragem (m <sup>3</sup> )
A – Média 13 m	2,5 carradas	10 m <sup>3</sup> de seixo e areia
B – Grande 18 m	8 carradas	40 m <sup>3</sup> de seixo e areia
C - Grande 18	12 carradas	60 m <sup>3</sup> de seixo e areia

Tabela-1 Fonte: Autora

O material aproveitado é somente a areia e o seixos limpos, o sujo é desprezado as margens ou devolvido ao leito do rio tais como: lama, raízes de pau, barro e o seixo de granulometria desproporcional casando o soterramento das margens e cobertura da mata ciliar, o desaparecimento da fauna e da flora e o assoreamento do rio nos locais dragados. Com o alargamento do leito fluvial e a retirada da mata ciliar modificam o escoamento das águas do leito, favorecendo a aceleração de erosão das margens, bem como o conseqüente assoreamento do canal.

Os proprietários de dragas vivem exclusivamente da comercialização do seixo e areia retirados do rio Itinga, o que não ocorre com outros comerciantes, que além da areia e do seixo comercializam os demais materiais utilizados na construção civil. A comercialização é individual direta da extração ou em depósitos situados em vários locais da cidade e os preços variam de acordo com o local da compra.

#### PREÇOS PARA COMERCIALIZAÇÃO DA AREIA E DO SEIXO

Na extração m <sup>3</sup>	No depósito m <sup>3</sup>
Seixo R\$ 15,00	R\$ 45,00
Areia R\$ 12,00	R\$ 35,00

Tabela-2 Fonte: Autora

Todos os exploradores são proprietários das áreas onde se localizam as dragas o que rende uma certa margem de lucros pois as despesas estão relacionadas ao pagamento dos trabalhadores e a manutenção das bombas de sucção. Por ser encontrados somente no leito do rio Itinga o seixo e a areia são levados a outras localidades próximas ao município.

## 4.2 Impactos Ambientais Gerados

A atividade de mineração por sua própria natureza agride o meio ambiente tanto pelos danos que causam à paisagem e à vida dos seres vivos quanto pela exploração de recursos não renováveis. Entretanto, a necessidade da utilização desses recursos não justifica a forma que vem sendo explorados, mesmo se tornando um setor produtivo, em especial para a construção civil.

Christofolletti afirma que:

Na dinâmica fluvial o Rio esta constantemente em busca de seu perfil de equilíbrio. À medida que seu leito é aprofundado por qualquer atividade, há um incremento de ação erosiva nas partes altas da bacia, caracterizando a compensação flúvio-erosivo. (1981, p. 208)

Para entender os impactos ambientais causados pelas atividades de mineração não podemos analisar apenas a extração mineral, há que se levar em conta a área de influencia desta atividade: depósitos, beneficiamentos, transportes, saúde dos trabalhadores, destruição e contaminações d paisagem natural .

Com relação à bacia hidrográfica do rio Itinga observa-se os portos de mineração de areia e cascalho de acordo com as suas atividades de formas operantes ou desativados, sendo que as primeiras recebem, armazenam e transportam sedimentos resultantes da extração em suas áreas e, as segundas, não mais exploram, resultando numa área de alteração ambiental baseado nos impactos quando da época de operação.

A observação “in locu” no decorrer das atividades mineradoras, mostrou que as dragas são as principais responsáveis pelo processo de assoreamento que vem ocorrendo no rio Itinga onde as mesmas se instalam, o resto do seixo, areia e demais sedimentos retirados do leito e deixado às margens do rio são fatores que estão ocasionando esse fenômeno. Foi verificado ainda, que a extração do seixo e da areia provoca impactos tais como:

- Alargamento do rio, tornando, por conseguinte o leito mais largo;
- Criação de lagos e terraços, alterando o curso do rio;
- Soterramento da vegetação existente e extinção de espécies do local;
- Sendo o rio local de lazer e fonte de renda para as lavadeiras de roupas, torna-se inconveniente a permanência das dragas e dos trabalhadores constantemente em suas margens, pois os dejetos e restos de materiais não utilizados são deixados expostos ao local, poluindo e assoreando-o;
- Alterações no ar em função da emissão de poluentes gasosos, devido a queima de combustíveis utilizados pela draga e equipamentos na área do porto;
- Derramamento de óleo diesel na água do rio durante a troca dos tambores de combustível e abastecimento da draga;
- Risco de erosão provocado pelo escoamento das águas que retornam ao rio, carregando sedimentos finos (argila e silte).

A retirada assistemática do cascalho e da areia de granulometria fina esta causando o aprofundamento do talvegue, produzindo processos erosivos nas margens e no leito fluvial, alargando o rio e criando terraços, desbarrancando as margens e derrubando dentro do leito a vegetação ciliar de pequeno porte.

O processo indiscriminado da extração de seixo e areia chega a retirar em media 110m<sup>3</sup>/dia, o que equivale a 770m<sup>3</sup>/semana, correspondendo a 23.100 m<sup>3</sup>/mês, o qual somados resulta em debito anual de 277.200m<sup>3</sup>. O material retirado do leito do rio inclui a areia de granulometria fina destinada a construção civil utilizada no reboco e o seixo de granulometria grossa para o concreto, laje, radie e colunas.

Em geral as infrações ambientais em atividades exploratórias por porto de areia e cascalho desrespeitam as Áreas de Preservação Permanente, removendo e ou afetando a mata ciliar e o habitat animal, chegando a extinção da fauna e, em especial da ictiofauna local. A técnica utilizada na exploração da areia e do cascalho às margens do rio Itinga se dá por sucção com bombas de recalque. Esse processo interfere no ritmo de assoreamento das margens, conseqüentemente do canal, modificando o gradiente do perfil longitudinal afetando as ações erosivas. Durante o processo de extração dos sedimentos do leito fluvial, grande quantidade de água é removida e quando devolvida diretamente ao rio, sem o adequado tratamento, circula livre pelas superfície das margens, transportando os rejeitos e conduzindo-os às Áreas de Preservação Permanentes, soterrando a vegetação, compactando o solo, assoreando o canal e aumentando a turbidez das águas.

## **5 A LEGISLAÇÃO MINERAL**

A legislação brasileira estabelece normas que deve ser cumprida, para que as atividades mineradoras estejam compatíveis com os princípios de preservação dos recursos naturais, objetivando os interesses das futuras gerações. Assim, o crescimento econômico deve esta calcada no desenvolvimento com preservação ambiental.

Gomes (1991, p. 42) afirma:

...somos a cada dia advertido de que não podemos dominar a natureza como um conquistador domina um povo estrangeiro, como alguém situado fora da natureza: nós lhe pertencemos, como a nossa carne, nosso sangue, nosso cérebro; estamos no meio dela: e todo nosso domínio sobre ela consiste na vantagem que levamos sobre os demais seres de poder chegar conhecer suas leis e aplicá-las corretamente.

### **5.1 Legislação no Âmbito Federal**

A constituição Brasileira em seu artigo 170, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegura a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observando os seguintes princípios:

Inc. VI – defesa do meio ambiente.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de consumo 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.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito incumbe ao poder público:

Inc. IV – exigir na forma da lei para a instalação de obras ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicamente.

Art. 225 § 2º - aquele que explorar os recursos minerais fica obrigado a recuperar o ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida e pelo órgão publico competente, na forma da lei.

## **5.2 Legislação no Âmbito Estadual**

A Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), através da lei N° 6.272-95 estabelece o objetivo de preservação e recuperação do meio ambiente no Maranhão.

Art. 26. Para efeito de licenciamento ambiental de atividades, processos, edificações ou construções de impactos ambientais, o poder público considerará a funcionalidade, articulação, interferência e condicionamento de todos os fatores em torno do empreendimento objetivando a melhoria do meio ambiente.

Art. 27. A licença ambiental será expedida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, com observância dos critérios fixados nesta Lei e demais legislações pertinentes e em conformidade com planejamento e zoneamento ambientais.

Parágrafo Único - a expedição de licença ambiental pra empreendimento ou atividade de recursos minerais e vegetais de origem não antrópica, potencialmente esgotáveis será condicionadora ao pagamento de “Royalties”, sem prejuízo de outras taxações prevista na legislação em vigor.

Art. 29. A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, expedirá, conforme o caso, no que respeite a execução e exploração, licença ambiental caracterizadas por fase de implantação de empreendimentos ou atividades.

I – Licença Prévia (LP) na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade.

II – Licença de Instalação (LI), autorizando o início da implantação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes do projeto executivo e das especificações contidas no EIA-RIMA.

III – Licença de Operação (LO), autorizando, após as verificações necessárias, o início do empreendimento ou atividade, e quando couber, o funcionamento de controle ambiental exigidos nas licenças anteriores (LP e LI).

## **5.3 Legislação no Âmbito Municipal**

A Prefeitura Municipal de Itinga do Maranhão através da Lei 047/98, dispõe sobre a exploração de pedreiras, cascalheiras, barreiros e depósitos de areia, saibro e de minério.

Art. 76. A exploração de pedreiras, cascalheiras, barreiros e depósitos de areia, saibro e de minério depende de licença da Prefeitura que concederá, conforme anuência dos órgãos competentes do Estado e da União, observando os preceitos desse código.

Art. 77. A licença será processada mediante a apresentação de requerimento assinado pelo proprietário do solo ou do pelo explorador e instruído de acordo com este artigo.

Art. 78. As licenças para operação serão sempre por prazos fixos.

Parágrafo Único – será interditada a área total ou parte dela, embora explore de acordo com este código, desde que posteriormente se verifique que sua exploração acarretará perigo ou dano à vida ou à propriedade ou ao meio ambiente.

## 6 CONCLUSÃO

Podemos considerar os portos de areia como agentes de degradação do meio ambiente, em especial do leito do rio, por todos os fatores mencionados. No entanto, existem fatores que são benéficos e que devem ser descritos. A produção de areia é essencial ao crescimento das cidades e das indústrias, e a areia dos rios é a de mais fácil acesso e de menos investimento. A escassez do material “exige” que a produção aumente cada vez mais. A geração de empregos, também caracteriza um benefício, pois os portos não necessitam de mão-de-obra especializada.

Para a bacia hidrográfica do rio Itinga o seixo e a areia são recursos naturais não renováveis. A sua exploração se faz necessária para as obras civis. Entretanto, essa exploração tem sido realizada irracionalmente, o que provoca graves conseqüências para o meio ambiente, a exemplo da degradação visual, da redução da qualidade dos solos e das águas e do assoreamento em lagos e rios.

O estudo realizado na bacia hidrográfica do rio Itinga alcançou os objetivos propostos, comprovando que as dragas implantadas às margens do da bacia fluvial contribuem par alterar a estrutura e a dinâmica dos geossistemas, acelerando o rompimento de seu equilíbrio. A erosão, transporte e a deposição de sedimentos provocam degradação dos solos e assoreamento dos corpos aquosos da bacia, e em particular no seu perímetro urbano, onde as dragas estão localizadas.

Do ponto de vista metodológico as conclusões são também fundamentais. Não há duvidas da utilidade do seixo e da areia para as atividades civis, em especial para a construção civil. Portanto, as extração do seixo e da areia ainda é indispensável para as características pelas civilizações. Contudo, isso deve ser feito de maneira planejada e obedecendo às inter-relações da sociedade-natureza dentro dos princípios de desenvolvimento sustentável. Assim é que, todo e qualquer sistema de extração de seixo areia em canal fluvial deve envolver:

- Verificação de toda a seqüência determinada pelas leis de regularização da atividade;
- Desenvolvimento de projeto que respeite a área de preservação permanente;
- Utilização de bomba de recalque com capacidade de impulsionar os sedimentos a pelo menos 120m (horizontal) e de 8m (vertical), localizando os pátios fora da faixa de preservação permanente;
- Construção de tanques de decantação para impedir que a água residual volte para o canal fluvial, contaminando o rio;
- Implantação de sistemas que sirvam para a reparação de dragas, bombas e demais máquinas e equipamentos impedindo a contaminação da água com combustíveis e outros líquidos inconvenientes para a vida da ictiofauna;
- Utilização de todo o material (seixo e areia) que são retirados do rio, para evitar o retorno, assoreando suas margens;
- Recuperação das áreas que por acidente ou falta de alternativas foram degradadas pelas atividades praticadas;
- Estabelecer locais para sua fixação e critérios para seu desenvolvimento;
- Fiscalizar a atividade para que ela efetivamente seja um fator de desenvolvimento econômico;
- Promover atividades educativas junto à comunidade afim de despertar interesse pela preservação do rio;
- Exercer efetivamente uma fiscalização que estimule a produção mineral assegurando o respeito a outros direitos supervenientes, criando mecanismos fiscais e financeiros de estímulo à produção e ao beneficiamento de bens mineirais.

## 7 REFERÊNCIAS

- BARCELOS, José Humberto et all. **Degradação ambiental na extração de areias**: estudo de casos propostos e soluções. Geociências. São Paulo, 1996.
- BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 1º 001, 23 de Janeiro de 1986.
- BRANCO, Samuel Murgel. **O Meio ambiente em debate**. São Paulo: Moderna, 1998.
- CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.
- CHISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia Fluvial**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.
- COELHO, Marcos de Amorim. **Geografia do Brasil**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 1990.
- FEITOSA, Antonio Cordeiro. **O Maranhão primitivo**: uma tentativa de reconstituição. São Luís: Augusta, [s.n.], 1983.
- FERREIRA, Francisco Roberto Brandão. **Erosões**. São Paulo, 1999, 8 p.
- GIRARD, Giseli, et all. **Perspectiva da geografia brasileira**. Curitiba: Ed: A.G.B., 1994.
- GOMES, Horiste. **A produção do espaço geográfico no capitalismo**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 1991.
- GUERRA, Antonio Teixeira. **Dicionário geológico e geomorfológico**. Rio de Janeiro: Edgard Blücher, 2003.
- MARANHÃO. Prefeitura Municipal de Itinga. Lei 047/98. Art. 76. Da exploração de pedreira, cascalheiras, barreiras e depósitos de areia, saibro e de minério.
- MARANHÃO. Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Código de Resolução do Meio Ambiente do Estado do Maranhão. Decreto Estadual no. 13494 de 12.11.93. São Luís, 1997.
- NASCIMENTO, Evangelista Mota. **Açailândia e sua história**. Imperatriz: Ética, 2005.