



Espacialização dos terraços fluviais da zona sul de Teresina-PI: aspectos físicos, econômicos e ambientais.

Carla Iamara de Passos Vieira¹, Bartira Araújo da Silva Viana²

¹ Graduada em Geografia- UFPI e Tecnologia em Geoprocessamento- IFPI.email:iamarapassos@gmail.com.

²Orientadora Prof^a. do Curso de Geografia da UFPI, Doutoranda em Geografia DINTER UFPI/UFMG.email: bartira.araujo@bol.com.br.

RESUMO: Os Terraços fluviais são fontes de materiais para a construção civil, sendo fundamentais para o desenvolvimento da atividade mineral. No entanto, é necessário compreender a formação e a distribuição espacial dos terraços fluviais na cidade de Teresina, para entender os impactos da atividade extrativa realizada nesses ambientes motivado pela expansão da exploração dos terraços, visando atender a demanda de massará e seixos para a construção civil. Portanto, o crescimento populacional e o aumento das taxas de desenvolvimento urbano impõem a necessidade maior de consumo desses materiais. Este trabalho tem como objetivo geral analisar e mapear os terraços fluviais da Zona Sul de Teresina, relacionando aos aspectos geomorfológico-geológicos, espaciais, históricos e econômicos na área de estudo para inseri-los em um banco de dados. Os objetivos específicos são: compreender os aspectos geomorfológico-geológicos dos terraços da zona sul de Teresina; caracterizar os terraços fluviais da área de estudo quanto aos aspectos espaciais; identificar os principais impactos da atividade mineral desordenada; mapear os terraços fluviais relacionando sua atividade ao crescimento urbano. A metodologia realizada foi o levantamento bibliográfico de materiais referentes ao estudo, tais como livros, dissertações e artigos, além da interpretação e comparação dos dados coletados nos órgãos da construção civil e de Meio Ambiente. Na pesquisa de campo, a área foi visitada, sendo colhidas informações posteriormente analisadas através da utilização de mapas, imagens de satélites preexistentes da área de estudo. Utilizou-se técnicas em geoprocessamento, sensoriamento remoto e interpretação de imagens para identificar e caracterizar os terraços e seus impactos em um SIG. Conclui-se que a exploração mineral para a construção civil em Teresina, necessita de acompanhamento dos órgãos que zelam por um meio ambiente saudável, assim como, da maior participação da sociedade e dos agentes envolvidos nesta importante atividade para o desenvolvimento da capital, para que essa se realize de forma sustentável.

Palavras-chave: construção civil, massará, mapeamento

1.INTRODUÇÃO

A urbanização teresinense se expandiu a partir da década de 1970, através dos fluxos migratórios, da intensificação da política habitacional e da modernização do sistema viário. Essa expansão pode ser expressa pelo crescimento de sua população urbana.

A atuação da Companhia de Habitação do Piauí (COHABPI) e do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) foi decisiva no atendimento da demanda crescente por habitação em Teresina. Essas instituições públicas colaboraram, com sua política habitacional, também, para atração de um maior número de migrantes em direção a capital. Na década de 1970, a COHABPI construiu 7.043 unidades habitacionais em diferentes Zonas da cidade.

O crescimento acelerado que vem ocorrendo deve-se ao crescimento natural, associado aos elevados contingentes de imigrantes provenientes tanto da Zona rural, como de outras cidades piauienses, além dos estados do Maranhão, Ceará e outros. Estes imigrantes formam atraídos pelo desenvolvimento, pelas inovações tecnológicas e pelo fato da cidade oferecer os setores da educação, saúde e outros serviços disponíveis na capital piauiense.

Devido à expansão urbana dessa capital nas últimas décadas houve uma maior exploração de minerais nesses terraços fluviais, ampliando essa atividade e provocando sérios problemas ambientais. Dessa forma, torna-se necessário aprofundar a compreensão sobre a formação desses materiais e sua distribuição espacial.

O presente trabalho pretende caracterizar, quanto a sua formação, espacialização e impactos, os terraços fluviais da Zona Sul da capital, formados, principalmente, por seixos e o “massará”. A grande expansão urbana das últimas décadas trouxe como efeito colateral, o aumento na utilização do massará como matéria-prima de construções.

Portanto, o crescimento populacional e o aumento das taxas de desenvolvimento urbano impõem a maior necessidade de consumo desses materiais presentes, em especial, nos terraços fluviais da capital e áreas de seu entorno. Os problemas socioeconômicos e ambientais da área de estudo estão condicionados à exploração desordenada e predatória dos recursos naturais locais presentes nos terraços fluviais.

Entende-se popularmente como massará a matriz areno-argilosa, ligante, usada em argamassa e de onde pode ser extraída, dependentendo de granulométrica, areia média a grossa, usando em concreto e emulsão asfáltica. Já os seixos que são o produto nobre retirado da matriz do sedimento classificam-se, para efeito comercial em concreto e recapamentos, inclusive asfáltico (CORREIA; MOITA 1997).

Com este trabalho, pretende-se analisar alguns aspectos dos terraços fluviais na Zona Sul de Teresina como decorrente de processos fluviais pretéritos, os quais, hoje, se constituem fonte de minerais para a construção civil, tendo, como eixo central, a caracterização desses terraços fluviais, destacando sua espacialização e mapeamento dessas áreas, assim como as relações existentes com a sua exploração mineral na área urbana desse município.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho teve como base, a pesquisa bibliográfica que foi realizada a partir de levantamento bibliográfico com a reunião de materiais referentes ao estudo, tais como livros, dissertações e artigos. Também foi feito a interpretação e comparação dos dados coletados nos órgãos da construção civil e de Meio Ambiente.

Na pesquisa de campo a área foi visitada, onde foram colhidas informações através de questionários específicos aplicados nas residências próximas as áreas, para identificar os impactos positivos e negativos da atividade mineral, registros fotográficos além da utilização do GPS para marcação das coordenadas de todos os barreiros de massará ativos e extintos. Dentre os bairros visitados na Zona Sul de Teresina, somente 4 tem ou já tiveram atividade mineral, embora outros bairros serem construídos em áreas de ocorrência de massará.

Utilizou-se o GPS (Sistema de Posicionamento Global) Etrex Garmin. Posteriormente essas informações foram analisadas através da utilização de mapas, cartas altimétricas, imagens de satélites preexistentes da área de estudo, utilizando-se de técnicas e software de Geoprocessamento, para identificar e caracterizar na Zona Sul os terraços e seus impactos, além do levantamento e análise dos estudos sobre a geologia, a geomorfologia e a drenagem do município.

Foram construídos, posteriormente, mapas e um banco de dados SIG (Sistemas de Informações Geográficas) com informações de cada área estudada que podem vir a dimensionar a importância dos terraços fluviais para o desenvolvimento da atividade extrativa mineral na zona sul de Teresina.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No sítio urbano de Teresina os depósitos de cascalhos e areia que compõem os terraços fluviais, e que formam agregados largamente utilizados como materiais de construção considera-se que estejam associados a sedimentos fluviais recentes provenientes de depósitos de paleocanais e terraços fluviais subrecentes a antigos. Esses terraços de rios situam-se dentro e nas proximidades da cidade, constituindo-se importantes reservas de cascalho e areia.

Na caracterização dos terraços fluviais do município de Teresina-PI, destacam-se materiais de granulometrias variadas (seixos, areia, silte e argila) formam um composto mineral,

chamado, localmente, de “massará”, e que, juntamente com a areia e os seixos, tem larga utilização na construção civil, principalmente no município.

De acordo com Correia e Moita (1997), massará é um termo regional da Região de Teresina e definir um sedimento conglomerático de cores e coloração variadas, creme, vinho, rosada, esbranquiçada, amarelada, arroxeadada e avermelhada, com matriz arenoso-argilosa, média a grosseira e, até conglomerática, ligante, de pouca consistência, facilmente desagregável (friável), contendo seixos brancos de sílica bem arredondados, com tamanho variando de subcentimétricos até cerca de 10 cm (mais raros), predominando, contudo o intervalo entre 1 e 3 cm.

Para Leopold, Wolman e Miller (1964, p. 459 citado por CHRISTOFOLETTI, 1981), os terraços fluviais são na verdade antigas planícies de inundação que foram abandonadas. A partir da análise do terraço fluvial mostrado na figura 1, pode-se observar a deposição de camadas de seixos, “massará” e barro (da base para o topo do terraço).



Figura1- Terraço fluvial localizado na Alegria, bairro Bela Vista na Zona Sul.
Fonte: Viana (2010)

Segundo Correia Filho (1997), os materiais que possuem um largo emprego na construção civil, representadas por areias, argilas, barro, massará e seixos, estão associados à alteração e desagregação da maioria dos depósitos secundários, denominados formações superficiais presentes em Teresina e adjacências. Esse material seria parte da decomposição dos materiais da Formação Pedra de Fogo, datada do Permiano, e unidade geológica que compõe a Bacia Sedimentar do Parnaíba, a qual aflora em área de maior expressão geográfica no município de Teresina.

Porém, diante da realidade local aqui esboçada, supomos que a formação desses materiais grosseiros numa matriz fina areno-argilosa (massará) que, atualmente, formam terraços de até cem metros acima do nível de base local atual (foz do rio Poti no Rio Parnaíba), resultam de processos fluviais que atuaram desde tempos pretéritos (Plio-pleistoceno) em condições ambientais de maior energia fluvial, através do transporte e retrabalhamento dos seixos e areais, tendo, como fontes, os conglomerados da borda da bacia sedimentar do Parnaíba e as rochas cristalinas do alto curso do rio Poti (VIANA, 2010).

Dessa forma, considera-se que os depósitos de cascalhos e areia que compõem os terraços fluviais do sítio urbano de Teresina, e que formam agregados largamente utilizados como materiais de construção estejam associados a sedimentos fluviais recentes provenientes, porém, de depósitos de paleocanais e terraços fluviais subrecentes a antigos. Esses terraços de rios situam-se dentro e nas proximidades da cidade, constituindo-se importantes reservas de cascalho e areia.

Nas visitas de campo foi feita a caracterização das áreas de influência direta e indireta dos impactos sócio ambientais, com a descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações para caracterizar a situação ambiental da área, considerando o meio físico. No meio sócio-econômico foi considerado o uso e ocupação do solo e as relações entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização desses recursos. Com observação e análise

ambiental da atividade mineradora, podemos identificação e interpretação os prováveis impactos.

Na tabela 1 as áreas de atividade mineral estão identificadas por pontos no mapa com as respectivas coordenadas para uma melhor precisão do lugar.

Tabela 2-Descrição dos pontos com as coordenadas e informações

Fonte: Pesquisa direta, 2011.

Áreas de atividade mineral zona sul	Latitude	Longitude	Local/Bairro	Tipo de Atividade	Impactos ambientais
Ponto 1	5° 08' 56,76"	42° 45' 9,41"	Catarina (Parque Rodoviário)	Área de lavagem de seixo e massará	Desmatamento, erosão, poeira, assoreamento de lagoa
Ponto 2	5° 07' 35,09"	42° 46' 2,23"	Bela Vista (Alegria)	Extração ativa	Desmatamento na margem do rio, erosão
Ponto 3	5° 08' 41,57"	42° 46' 08,04"	Santo Antonio	Extração extinta	Desmatamento, erosão, lixo
Ponto 4	5° 08' 56,76"	42° 45' 9,41"	Santo Antonio	Extração extinta	Desmatamento, erosão, lixo
Ponto 5	5° 12' 12,11"	42° 46' 3,28"	Angelim (Vila Irmã Dulce)	Extrações ativas e extintas	Desmatamento, erosão, poeira, transito de grandes caminhões

Na figura 2, os pontos localizados estão dentro do perímetro urbano, na Zona Sul, nessas áreas tem atividade predatória sem consciência dos proprietários e falta controle por parte dos órgãos responsáveis.

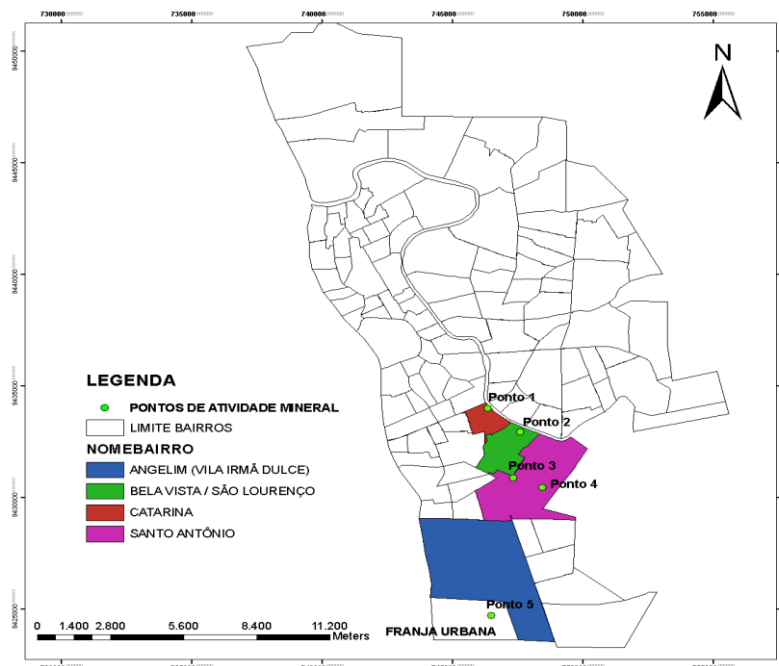


Figura 2- Localização dos pontos de atividade mineral de massará e os respectivos bairros na Zona Sul em Teresina.

Fonte: Digitalizado por Carla Iamara de Passos Vieira.

As figuras 3 e 4 equivalem ao ponto 1 e mostra a erosão e desmatamento nas áreas onde são extraídos os minerais no Parque Rodoviário (no bairro Catarina) às margens do rio Poti bem próximos de casas e de quintais causando, assim, um risco à população devido perigo de desmoronamento além da poeira gerada pelo desmonte.No mesmo bairro, ocorre a lavagem de

seixos com água trazida do rio. A lama que sai da lavagem ainda serve para aterrar uma pequena lagoa na área.



Figura 3- Desmatamento e erosão na extração de “massará” nos paleoterraços fluviais no bairro Parque Rodoviário.
Fonte: Viana (2010)



Figura 4- Local de lavagem e depósito de seixos no bairro Parque Rodoviário.
Fonte: Viana (2010)

Dessa forma, considera-se que os depósitos de cascalhos e areia que compõem os terraços fluviais do sítio urbano de Teresina, e que formam agregados largamente utilizados como materiais de construção estejam associados a sedimentos fluviais recentes provenientes, porém, de depósitos de paleocanais e terraços fluviais subrecentes a antigos. Esses terraços de rios situam-se dentro e nas proximidades da cidade, constituindo-se importantes reservas de cascalho (seixos) e areia.

No ponto 2, bairro Planalto Bela Vista (São Lourenço), existe uma intensa extração de massará, assim como dragagem de areia no leito do rio Poti, causando desmatamento das margens desse rio e erosão das Áreas de Preservação Permanente (APP). Essas atividades extrativas também contribuem para o assoreamento do rio Poti (figuras 5 e 6).



Figura 5- Caminhão sendo carregado na de extração de massará nos paleoterraços fluviais, na Alegria no bairro Planalto Bela Vista.
Fonte: Viana (2010)



Figura 6- Área degradada pela extração de massará nos paleoterraços fluviais, na Alegria no bairro Planalto Bela Vista.
Fonte: Viana (2010)

Na cidade de Teresina, a extração mineral se deu a partir de pequenas cavas em pequenos empreendimentos artesanais, condição típica da extração de argila para olarias até a lavra aluvionar organizada na extração de cascalho. De modo geral, a atividade mineral ocorreu de modo irregular e desordenado. A lavra desordenada e sem cumprir critérios técnicos, seguida pelo abandono das áreas escavadas sem a necessária recomposição do terreno, acarreta impactos diversos no espaço urbano (TERESINA, 2002).

Os pontos 3 e 4 correspondem ao bairro Santo Antônio com extração extinta de massará onde as áreas foram abandonadas e como consequência surgiu o desmatamento, a erosão e o lixo jogado pela vizinhança, além do crescimento urbano em direção dessas áreas, onde as casas são construídas em locais de risco devido a falta de estrutura do terreno (figuras 7 e 8).



Figura 7- Área de extração extinta e abandonada causando transtornos à comunidade no bairro Santo Antônio.
Fonte: Viana (2010)



Figura 8- Área de extração extinta e abandonada com casas no entorno no bairro Santo Antônio.
Fonte: Viana (2010)

O ponto 5 está localizado na Vila Irmã Dulce, proximidades do bairro Angelim, neste bairro a atividade extrativa de “massará” e seixos é intensa atualmente com presença de grandes empresas da construção civil. Como a área é de grande extensão existem locais onde já aconteceu o esgotamento dos materiais e a atividade foi extinta e abandonada. Mesmo não existindo habitações próximas das áreas abandonadas os impactos afetam a população do bairro como o transporte de caminhões pesados prejudicando o trânsito local, além do desmatamento e erosão do terreno (figuras 9 e 10).



Figura 9- Área extrativa de “massará” e seixos no bairro Vila Irmã Dulce (proximidade do bairro Angelim).
Fonte: Viana (2010)



Figura 10- Local de extração e lavagem de “massará”/seixo, abandonada pelos mineradores no bairro Vila Irmã Dulce.
Fonte: Viana (2010)

Em geral a atividade mineral na Zona Sul do município está dividida em áreas onde já foram extraídos os materiais usados na construção civil e outras em processo extrativo. Sendo que, devido a uma falta de controle adequado do uso e ocupação do espaço urbano de Teresina, áreas que se encontram abandonadas, foram ocupadas intensamente devido ao aumento do contingente populacional da cidade e à necessidade de ocupação de diversas áreas.

A atividade extrativa mineral em Teresina gera impactos positivos e negativos. Os problemas socioeconômicos e ambientais geradores de impactos negativos na área de estudo estão condicionados à exploração desordenada e predatória dos recursos naturais locais presentes nos terraços fluviais. A exploração de areia, “massará” e seixo se repetem sem manejo adequado, concorrendo para desconfiguração da paisagem urbana teresinense.

Sendo que os problemas ambientais, mais frequentes nas áreas degradadas resultam de alguns fatores, como a ocupação urbana de forma desordenada, impermeabilização dos solos, extração mineral desordenada, aterramento de parte das lagoas, estrangulamento de canais naturais que drenavam as águas de chuva e lançamento de esgotos e lixo nos corpos d'água.

Quanto aos impactos socioeconômicos negativos destaca-se a organização da estrutura produtiva da atividade, onde há predominância de agentes informais, precárias condições de trabalho dos peões e motoristas envolvidos na atividade; e uso de veículos sucateados no transporte de minerais, provocando sujeira e insegurança no trânsito.

Ressalta se, que os problemas em questão, estão relacionados à ineficiência do poder público na orientação e fiscalização do funcionamento da atividade. Dessa forma, percebe se que os impactos socioambientais estão presentes na capital, determinando contradições no meio ambiente urbano, ao tempo em que, também, produz impactos positivos, gerando emprego e renda, contribuindo no processo de desenvolvimento local.

4. CONCLUSÃO

Com este trabalho, pretendeu-se analisar alguns aspectos dos terraços fluviais no município de Teresina como decorrente de processos fluviais pretéritos, os quais, hoje, se constituem fonte de minerais para a construção civil, tendo, como eixo central, a caracterização desses terraços fluviais, destacando sua gênese e espacialização, assim como as relações existentes com a sua exploração mineral na área urbana desse município.

Entre os pontos importantes incluídos no banco de dados que estão os problemas socioeconômicos e ambientais da área de estudo condicionados à exploração desordenada e predatória dos recursos naturais locais presentes nos terraços fluviais, sendo resultantes, portanto, da ocupação urbana de forma desordenada, da impermeabilização dos solos, da extração mineral ilegal, do surgimento e aterramento de parte das lagoas, do estrangulamento de canais naturais que drenavam as águas de chuva e do lançamento de esgotos e lixo nos corpos d'água.

A minimização dos impactos ambientais é um problema de suma importância, envolvendo interesses econômicos, políticos, sociais e técnicos. A adoção de medidas mitigadoras constitui numa poderosa arma contra a deterioração ambiental e seus efeitos sobre os recursos naturais. O estudo preliminar da localização dos terraços fluviais ou “barreiros de massará” constitui-se numa das mais importantes ferramentas para garantia da qualidade ambiental.

Dadas as características ambientais locais, as técnicas de exploração mineral adotadas pelo empreendedor, conclui-se que o processo de extração é prejudicial para a ambiência local, sendo aconselhado qualquer tipo de extração mineral nos terraços fluviais formados pelos depósitos aluvionais ao longo das margens dos rios, seguirem a legislação ambiental e mineral para que se possa estabelecer a qualidade ambiental local das áreas, pois devido ao descumprimento das leis, algumas áreas extrativas em Teresina encontram-se bastante comprometidas e degradadas.

Percebeu-se que os impactos socioambientais decorrentes da atividade extrativa de “massará” e seixos produzem, também, aspectos positivos, pois geram emprego e renda, e o material extraído é utilizado na construção dos bairros próximos, contribuindo, assim, para o desenvolvimento local da capital piauiense.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, A.N. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário.** São Paulo: Igeog – Usp, 1969 (Série Geomorfologia, 18).

ABSY, Miriam Laila et al. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 136p.

_____. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, que dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pot/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em: 06 jun. 2006.

BARRADAS, Maria Tereza. **Mapeamento dos colapsos e subsidências do solo em Teresina - PI**. 2010. 39p. Monografia. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, 2010.

BIZZI, Luis Augusto et al. (Org.). **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. Brasília: CPRM, 2003.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981.

CORREIA FILHO, F. L. **Projeto Avaliação de Depósitos Minerais para Construção Civil PI/MA**. Teresina: CPRM, 1997. 2 v.

FLORENZANO, Teresa Gallotti (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Texto, 2008

LIMA, I. M. de M. Fé. , I. M. de M. Fé. (Coord.). Plano estratégico de desenvolvimento sustentável: meio ambiente. In: **Teresina Agenda 2015 -. diagnóstico preliminar**. Teresina: PMT, 2002.

MENDONÇA, A. F. **Programa Lagoas do Norte: estudo de recuperação de áreas degradadas para região das Lagoas do Norte**. Prefeitura Municipal de Teresina. Secretaria de Planejamento e Coordenação. Teresina, nov. /2005 (No prelo).

TERESINA. **Teresina Agenda 2015: plano de desenvolvimento sustentável**. Teresina: PMT: Conselho Estratégico de Teresina, 2002.

VIANA, B. A. da S. **Mineração de materiais para construção civil em áreas urbanas: impactos socioambientais dessa atividade em Teresina, PI/Brasil**. 2007. 244f. Dissertação (Mestrado)-Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Piauí, 2007.

_____. et al. Formação dos terraços fluviais e sua aplicação como fonte de materiais para a construção civil em Teresina – PI. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 8, Sensitividade de Paisagens: geomorfologia e as mudanças ambientais. 2010, Recife, *Anais...* , Recife, 2010a.

_____. **9 fotografias coloridas digitais**. Teresina, 2010b.