

MINERAÇÃO DE AREIA NO RECÔNCAVO BAIANO: ASPECTOS GEOLÓGICOS E AMBIENTAIS**Ludimila de Oliveira de Amorim⁽¹⁾**

Graduada em Geografia pela UNEB (2012), Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas - UFRB. e-mail: ludimilaamorim@hotmail.com

Thomas Vincent Gloaguen⁽²⁾

Engenheiro Geológico pela Ecole Nationale Supérieure de Géologie de Nancy, Professor adjunto da UFRB, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. e-mail: tgloaguen@gmail.com

Brenner Biasi Sousa Silva⁽³⁾

Formado em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal do Recôncavo, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. e-mail: brennerbiasi@ibest.com.br

Samile Raiza Carvalho Matos⁽⁴⁾

Formado em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade Federal do Recôncavo, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. e-mail: samilercm@gmail.com

Marcus Vinicius Ribeiro Matias Júnior⁽⁵⁾

Graduando em Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas (UFRB), Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. e-mail: marcusviniciusrmj@hotmail.com

RESUMO

O ambiente geológico do estado da Bahia é bastante diversificado, formado por rochas sedimentares, metamórficas e ígneas, que apresentam características diversificadas. Esta diversidade potencializa a exploração mineral no estado, sendo este um dos setores de grande importância para sua economia. Nesse contexto, nos últimos anos o cenário baiano apresentou uma grande evolução no setor da construção civil, com destaque a extração de areia. Com o crescimento desse setor a demanda por areia tem crescido e aliado a isto o número de lavras, e consequentemente os impactos ambientais ocasionados por esta atividade, dentre estes a degradação dos solos. O presente trabalho teve o objetivo de fazer uma avaliação das atividades de extração de areia na Região do Recôncavo Baiano visando identificar as principais lavras das regiões, a relação entre a qualidade da areia e as formações pedológicas e geológicas, e os impactos ocasionados por esta atividade. O método utilizado consistiu na pesquisa de campo, utilização de imagens de satélites, mapas, a aplicação de “*check lists*” de impactos ambientais e coleta de material para as análises laboratoriais. Foram identificadas 35 lavras de areia (branca, suja e lavada), os maiores impactos foram observados nas lavras de areia branca e areia suja em função do tamanho das áreas de extração.

PALAVRAS-CHAVE: Extração de areia, Bacias sedimentares, degradação.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a demanda de construções tem se intensificado gradativamente na região do Recôncavo Baiano, em função do crescimento das cidades e investimentos do governo, aumentando o contingente populacional e a busca pelo setor imobiliário. Paralelamente ao crescimento das cidades, está a busca por materiais para construção civil, mais especificamente por areia. A areia para construção civil é denominada como agregado miúdo e na forma natural provém de arenitos inconsolidados, aluviões recentes e antigos, depósitos residuais e etc. (GONÇALVES et al, 2008). Assim o número de lavras aumenta nessas regiões, visto que a abundância desse material é grande em todo o território e não existe problemas relacionados a sua escassez. Todavia, apesar de não existirem problemas em relação a ocorrência de areia na região é de grande preocupação os impactos ambientais inerentes a atividade de mineração, em virtude da existência de muitas lavras clandestinas e, associado a estas, à falta de planejamento quanto ao uso e implantação de projetos de recuperação das áreas degradadas. Do ponto de vista ambiental essa atividade possui grande potencial para degradação do ambiente, principalmente dos solos, em função dos processos envolvidos para exploração de uma lavra, tais como a supressão da vegetação, assoreamento de canais fluviais, alteração geomorfológica do relevo, compactação e principalmente a remoção e revolvimento dos solos.

O local de ocorrência das lavras de areia está comumente associado a diferentes tipos de formações geológicas em consequência da atuação de fatores externos e internos do relevo associado também a diferentes tipos de solo, desta maneira podendo estar localizadas sobre três tipos de formações distintas: os sedimentos ou rochas sedimentares pouco coesas, as rochas ígneo-metamórficas quartzosas intemperizadas e os solos que apresentam textura arenosa. Em decorrência disto os depósitos de areias apresentam grãos de diferentes tipos de rochas, sendo deste modo possível afirmar que cada local vai apresentar características tais como a mineralogia, granulometria, arredondamento e esfericidade, bastante peculiares a origem e a trajetória dos grãos. Nesse sentido subentende-se que as formações geológicas e pedológicas das lavras de areias influenciam na qualidade do material extraído para o emprego na construção civil. Nesse contexto os fatos supracitados demonstram a importância do registro das lavras de extração de areia existentes na região do Recôncavo Baiano e de estudos que abordem sobre as características ambientais relacionadas a essas áreas.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve o objetivo de fazer uma avaliação das atividades de extração de areia nas regiões administrativas de Cruz das Almas e Santo Antônio de Jesus, visando identificar as principais lavras das regiões, a relação entre a qualidade da areia e as formações pedológicas e geológicas, e os impactos ocasionados por esta atividade.

METODOLOGIA

Realizou-se o estudo nas regiões administrativas de Santo Antônio de Jesus e Cruz das Almas (SEI, 2015), compostas por um total de 23 municípios localizados no Recôncavo Baiano (Figura 1). Para identificação das lavras de areia em campo, além da utilização de informações obtidas por imagens de satélite, foi realizada uma pesquisa de campo “*in situ*”.

CORRESPONDÊNCIA GEOLÓGICA E PEDOLÓGICA

Os dados sobre a geologia e pedologia, as coordenadas e as imagens de satélite adquiridas foram tratados e processados para uma mesma base com sistema de referência padronizado. Em seguida os mesmos foram vetorizados e recortados para área de estudo (4ª e 31ª região administrativa), os sistemas de projeção utilizados foram Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Datum WGS 84.

COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS

Foi coletado material em três pontos diferentes, de forma a obter uma amostra representativa de toda área. As amostras eram coletadas na camada superficial do solo, homogeneizadas e reduzidas por quarteamento. O peso variou de 3kg a 10 kg em cada ponto. As amostras foram armazenadas em saco plástico, identificadas e em seguida conduzidas ao laboratório de Geologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) para realização das análises laboratoriais.

ANÁLISES QUÍMICAS

Para realização da análise de carbono orgânico total (COT) foram pesados 0,5 g da fração areia (TFSA), triturados em almofariz e passado na peneira de 0,2 mm. Em seguida o COT das amostras foi determinado por oxidação via úmida com base no método adaptado de YEOMANS & BREMMER (1988), sendo o agente oxidante dicromato de potássio.

A determinação de sais foi feita segundo a NBR 9917/1987, onde foram transferidos 20 g da amostra de solo para um erlenmeyer de 250 cm³ e adicionado 100 cm³ de água a uma temperatura de (80 + 5 °C) em seguida foi agitado durante 10 minutos. Em seguida a solução passou por uma filtração média e foi armazenada em balão volumétrico de 500 ml. Desta solução foi retirada uma alíquota de 100 cm³ e secada na estufa, depois foi feito o cálculo de sais.

ANÁLISES DA QUALIDADE DO CONCRETO

A Análise Petrográfica foi realizada conforme a (ABNT-NBR 7389,1992), as amostras reduzidas foram peneiradas com malha de 2,4mm e da fração de passantes foi pesada uma porção de 0,005kg com uma balança de precisão de 0,1%. Dessas amostras retirou-se uma porção com 500 grãos que foram analisadas com auxílio de uma lupa em relação a sua natureza.

A análise de materiais pulvulentos foi realizada com base na norma NBR NM 46, que permite determinar através da lavagem a quantidade de material mais fino que passa pela abertura da malha de 75 μm presente em agregados miúdos.

A determinação da composição granulométrica dos agregados foi realizada com base na NBR NM 248, que visa classificar as partículas das amostras pelos respectivos tamanhos e medir as frações correspondentes a cada tamanho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Em 100% das amostras, houve um teor de quartzo superior a 50% (Quadro 1), isso já era esperado visto que esse mineral é o principal constituinte da fração areia e também em virtude da sua dureza e alta resistência ao intemperismo (TEIXEIRA E SANTOS-PINTO, 2006). As amostras de areia suja apresentaram maior teor de mica em sua composição (3,6 a) em relação aos outros tipos de areia, areias que possuem quantidades significativas de minerais pouco resistentes como as micas, acabam interferindo na resistência do concreto (NEVILLE, 1982) pois é um material deletério.

No que tange ao aspecto da superfície do grão, a maioria dos grãos apresentaram textura rugosa, indicando pouco transporte dos sedimentos durante a formação desses depósitos. Do ponto de vista da construção civil os grãos rugosos apresentam melhor aderência ao cimento e ao betume, e os grãos mais lisos e arredondados requerem menos água na pasta para produção de misturas trabaláveis (MEHTA E MONTEIRO, 1994). As amostras de areias brancas praticamente não possuíam grãos lisos, fato este que pode estar associado à sua constituição, rica em quartzo que apresenta grande resistência aos processos intempéricos.

Já as amostras de areia suja, cujos solos foram formados a partir dos sedimentos apresentaram maior quantidade de grãos lisos em relação a areia branca, fato também associado a presença de minerais menos resistentes em sua composição. Em relação ao arredondamento e a esfericidade, os valores entre os três tipos de areia não apresentaram estatisticamente diferenças significativas. Os grãos mais arredondados requerem menos água na pasta do cimento do que os grãos mais angulosos. Quanto mais esféricos os grãos de areia menor será os índices de vazios e deste modo melhor o empacotamento (TRISTÃO, 2005).

A diferença estatística entre o teor de materiais pulvulentos dos três tipos de areia é bastante significativa, pode-se observar que a areia suja apresenta um teor de (18,3 a). Em função de corresponderem a solos que apesar de apresentarem textura arenosa, possuem teores de argila e silte (Latosolos, Planossolos) em sua constituição, isso pode ocorrer em detrimento do material de origem ou que foi depositado, ser composto por minerais menos resistentes atribuindo maior teor de finos a estes solos.

No que refere ao Carbono orgânico (CO), as amostras de areias sujas foram as que apresentaram os maiores teores (6,2 g/kg), em comparação as amostras de areias brancas e lavadas. Esse resultado era esperado visto a própria coloração desses solos (escura) que já era um indicativo da presença de matéria orgânica. Os maiores teores de sais foram apresentados pelas amostras de areia lavada (SO_4 1,4 a e Cl 2,3 a) valores que podem estar associados a proximidade de algumas das amostras de zonas de estuário e a presença de manguezais.

RELAÇÃO QUALIDADE DA AREIA/GEOLOGIA/IMPACTOS

Em relação a qualidade da areia e as formações geológicas foi observado conforme (Quadro 2) que a formação Mussunungas apresentou maior teor de feldspatos, maior arredondamento e menor rugosidade e esfericidade. Logo pode-se compreender que o maior arredondamento se deve ao fato que o feldspato tem dureza menor que o quartzo, por isto pode ser mais polido. Em relação a menor esfericidade, essa ocorre porque o sistema cristalino do F é monoclinico ou triclinico, o que significa que forma paralelepípedo (eixos x, y, z de tamanha diferente), então naturalmente é menos esférico.

Os sedimentos de pediplano apresentaram menos arredondamento, porque houve menos transporte e intemperismo, devido ao mesmo ter se formado sob clima semi-árido.

Os Depósito do quaternário apresentaram maior esfericidade em decorrência do longo transporte dos grãos (mar, vento), maior rugosidade em virtude do intemperismo do quartzo nessas condições extremas e pouco M.P e M.F. (seleção pelo vento).

O Grupo Brotas apresentou menores teores de feldspato e mica, areia quartzosa (espodossolos e neossolos quartzarênicos) pouco M.P e M.F. ou seja areia resultante do transporte eólico. Em relação aos impactos, foi observado que as lavras de areia branca apresentaram maiores impactos em relação as fases de abertura e limpeza do terreno, o que pode estar associado aos tipos de solos que são mais arenosos (Neossolos e Espodossolos) nesse aspecto com a retirada da vegetação tornam-se mais suscetíveis a erosão. As lavras de areia suja apresentaram maiores impactos em relação as fases de escavação e transporte o que poderia estar associado também aos tipos de solos que por possuírem maior teor de argila, são mais favoráveis a compactação pela utilização do maquinário pesado (caçambas e tratores).

CONCLUSÃO

1-Foram identificadas 35 lavras de areia na região do Recôncavo, dentre as quais 15 correspondiam a lavras de areia branca, 4 lavras de areia lavada e 16 lavras de areia suja.

2- Foi possível perceber que a mesma formação geológica pode apresentar areias de diferentes qualidades, sendo deste modo os processos de deposição e formação dos solos os principais responsáveis pela qualidade do material.

3- Independente das diferenças estatísticas observadas nas propriedades de cada um dos tipos de formações geológicas, foi possível observar que o impacto ambiental nas áreas de extração de areia vai variar mais de acordo com a localização do material, ou seja, o local onde o material foi encontrado, seja este no rio ou no solo, do que propriamente com relação as características dos grãos de areia.

Tabela 1: Comparação estatística entre características e tipos de areia.

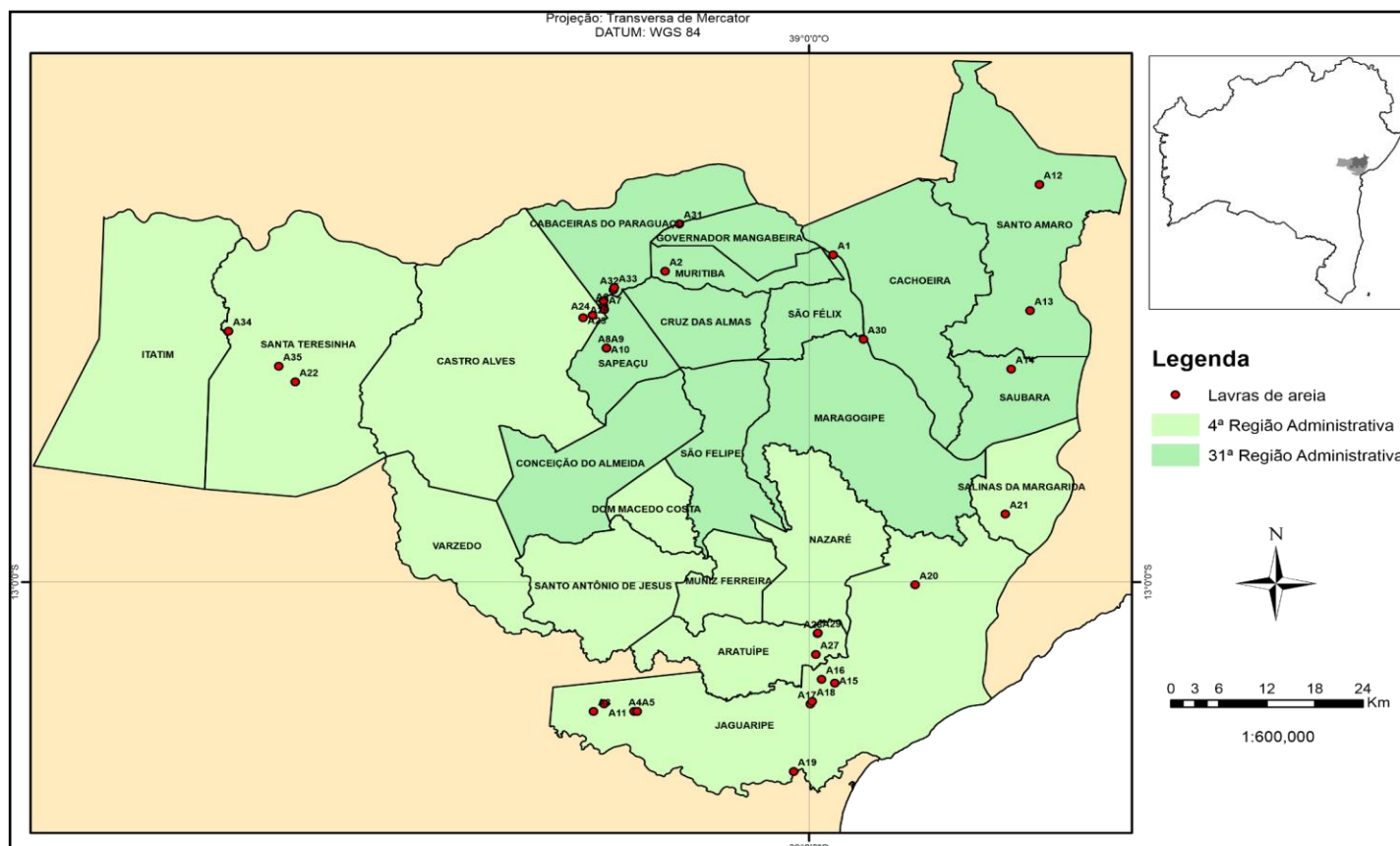
CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE AREIA		
	AREIA BRANCA	AREIA LAVADA	AREIA SUJA
C.O g kg	3,5 A	4,5 A	6,2 A
QUARTZO%	88,9 A	81,5 A	86,5 A
FELDSPATO%	3,3 A	5,3 A	4,4 A
MICA%	0,1 B	2 AB	3,6 A
MIN. OPACOS%	4,8 A	12,2 A	8 A
A	0,56 A	0,55 A	0,52 A
E	0,71 A	0,72 A	0,72 A
LISO%	22,1 A	8,7 A	28,5 A
RUGOSO%	77,9 A	91,3 A	71,5 A
BRILHO%	95 A	90 A	93,6 A
FOSCO%	5 A	10,5 A	6,4 A
OPACO%	7,8 A	19 A	15,2 A
TRANSLÚCIDO%	92,2 A	81,7 A	84,8 A
M. P%	7 B	1,2 B	18,3 A
MF%	1,9 A	2,6 A	2,2 A
D. MÁX	1,3 B	2,7 A	2,1 AB
SO4	0,8A	1,5A	0,5A
Cl	0,5B	2,5A	0,6B

Tabela 2: Comparação estatística entre formações geológicas e características das areias.

Características	Formações Geológicas					
	1 - Sedimentos fluviais	2- Dep. detrito lateríticos do Neógeno	3- Dep. Litorâneos do Quaternário	4- Grupo Brotas	5- Depósitos de Pediplano	6-Depósito em Mussununga
C.O g Kg	4,5 a	5,9 a	3,2 a	3,5 a	7 a	3,9 a
Quartzo %	81,5 a	85,3 a	96,6 a	87,8 a	90,3 a	78,6 a
Feldspato %	5,3 ab	4,7 b	0,5 b	0,4 b	3,5 b	11,1 a
Mica %	2 a	3,3 a	0 a	0 a	4,3 a	0,5 a
Min. Opacos %	12,2 a	10,1 a	2,6 a	3,5 a	1,8 a	9,8 a
A	0,55 ab	0,54 ab	0,54 ab	0,55 ab	0,44 b	0,61 a
E	0,72 ab	0,71 ab	0,74 a	0,71 ab	0,74 a	0,65 b
Liso %	8,7 b	31,5 b	6 b	8,6 b	19,5 b	63 a

Rugoso %	91,3 a	68,5 a	94 a	91,4 a	80,5 a	37 b
Brilho%	90 a	94,4 a	97,6 a	95,9 a	91,3 a	90,1 a
Fosco%	10,5 a	5,6 a	2,4 a	4,1 a	8,8 a	9,9 a
Opaco%	19 a	17 a	3,1 a	7,6 a	9,8 a	15,2 a
Translúcido%	81,7 a	83 a	96,9 a	92,4 a	90,3 a	84,8 a
M. P	1,2 b	18,2 a	4,5 b	4,5 b	18,5 a	13,9 a
MF	2,6 ab	2,4 ab	1,5 b	1,2 b	1,8 ab	3,3 a
D. máx (mm)	2,7 a	2 a	1,2 a	1,6 a	2,4 a	1,2 a
SO4	1,4 a	0,5 a	1,2 a	0,5 a	0,5 a	0,5 a
Cl	2,3 a	0,5 b	0,5 b	0,5 b	0,9 ab	0,5 b
Abertura	-1 a	-1,3 a	-1,8 a	-1,8 a	-0,8 a	-1,2 a
Limpeza	-0,6 a	-1,1 abc	-1,5 bc	-1,7 c	-0,8 ab	-1,3 abc
Escavação	-0,3 a	-1,3 a	-1,2 a	-1,4 a	-1,3 a	-0,7 a
Transporte	-0,2 a	-0,7 b	-0,4 ab	-0,5 ab	-0,8 b	-0,4 ab
1	Sedimentos fluviais					
2	Depósitos detrito-lateríticos do Neógeno (Complexo Caraíba)- NQdi					
3	Depósitos litoranêos do Quaternário - Q2li					
4	Arenito fino a conglomerático (Grupo Brotas)- J3b					
5	Depósitos de pediplano (dos granulitos heterogêneos do Complexo Jequié - A34j)					
6	Depósitos em mussununga (Dep. detrito-lateríticos do Neógeno (Formação Barreiras)					

Figura 1: Mapa de localização das lavras de areia na 4ª e 31ª regiões administrativas da Bahia.



REFERÊNCIAS

GONÇALVES, J. C. V.; MOREIRA, M. D.; BORGES, V. P. *Materiais de construção civil na região metropolitana de Salvador. In: BORGES M P editora. Informe de Recursos Minerais Série Rochas e Minerais Industriais. Nº 2, Salvador: CRPM, 2008. Pág. 1 – 53.*

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. *Concreto: estrutura, propriedades e materiais. São Paulo: PINI, 1994. 573p.*

NEVILLE, Adam M. Tad. S. G. *Propriedades do Concreto. 1ª ed. São Paulo: PINI, 1982. 378p.*

TEIXEIRA, C.U.; SANTOS-PINTO, M. *Mineralogia da fração areia dos solos como indicador do grau de intemperização no distrito de Jaguará- Feira de Santana – Bahia. IV Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiânia, 6 a 10 de setembro de 2006.*

TRISTÃO, F. A. *Influência dos parâmetros texturais das areias nas propriedades das argamassas mistas de revestimento. 286 f. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.*

YEOMAN, J. C.; BREMNER, J. M. COMMUN. In: *Soil Sci. Plant Anal*, 19, 1467, 1988.