

IMPACTOS CAUSADOS POR RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA ÁGUA DA LAGOA BARREIRO- VÁRZEA GRANDE /MT

Elias da Macena Meira*, Alisson Martins da Silva, Patrícia Costa Rodrigues, Josias do Espírito Santo Coringa, Adriana Xavier da Silva

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT/Campus Cuiabá-Bela Vista, e-mail: eliasdomal@yahoo.com.br.

RESUMO

A Mineração de argila é uma atividade industrial necessária para o bem estar das sociedades, embora produza impactos ambientais significativos na sua extração, já que o solo fica a céu aberto, e dependendo da escavação, se não respeitar as leis ambientais, na reconstituição do terreno pode ocorrer a formação de uma lagoa como a Lagoa do Barreiro localizada em Várzea Grande/ MT. Sendo que a mesma atualmente serve para pesca realizada por pessoas que residem em suas proximidades e dessedentação de animais silvestres. A área atravessa um processo de recuperação por Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Foram realizados testes laboratoriais físico-químicos com duas amostras coletadas, uma na região de recuperação por resíduos de construção e a outra na área testemunho, degradada pela extração de argila, com o objetivo de verificar se a água está dentro dos padrões das Resoluções 357/2005 e 430/2011 ambas do CONAMA. Os resultados demonstraram que a Lagoa do Barreiro está contaminada, tendo maior nível de contaminação na área recuperada por RCD que teve influência mais aparente na salinidade, acidez e oxigênio consumido e na área de extração de Argila teve influência na Cor e Turbidez.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade da água, extração de argila e impactos ambientais.

INTRODUÇÃO

A exploração mineral é uma das atividades que mais contribui para a qualidade de vida da sociedade contemporânea, sendo considerado um dos setores básicos para o desenvolvimento econômico e social de muitos países, inclusive o Brasil. No processo de extração de argila em que é empregado o método de lavra a céu aberto, os depósitos sedimentares se localizam nas proximidades da superfície, e consiste no desmonte mecânico das camadas de argila por tiras ou cavas semicirculares.

As possibilidades de utilização das argilas são amplas uma vez que elas são usadas na confecção de cerâmica artesanal (vasos e estatuetas), cerâmica vermelha estrutural (telhas e tijolos), cerâmica vermelha esmaltada pisos e lajotas, na cerâmica branca (azulejos e louças) e na cerâmica fina, filtros para a siderurgia e ferramentas para corte, (BALISTIERI e AUMOND, 1997).

Apesar de pouco mencionada na literatura, a mineração de argila é impactante devido à abertura de trincheiras, poços e caminhos para equipamentos de geofísica e perfuração e retirada de argila, que afetam a vegetação, fauna e a paisagem, onde rochas e minérios ficam expostas ao processo de oxidação e oxiredução, o que pode afetar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas (FIGUEIREDO, 2010).

Com base neste contexto o estudo de impactos causados pelo RCD em áreas de mineração se faz necessário, visando mitigação dos mesmos e facilitando a recuperação da área. Este estudo foi realizado na Lagoa do Barreiro, localizada no município de Várzea Grande – MT, já que a região metropolitana que atualmente ultrapassa 850 mil habitantes (IBGE, 2011), está em pleno processo de obras decorridas da Copa do Mundo de 2014, onde Cuiabá, será uma das sedes.

Resíduos da Construção Civil e de Demolição

São resíduos da construção e demolição: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras (CONAMA, 2002). Estes podem ser gerados por perdas na construção, na correção de defeitos, reformas ou modernizações e demolições. A classificação dos resíduos da construção civil, segue basicamente 4 classes, segundo a Resoluções 307/2002 e 431/2011, observe a tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos resíduos (RCD) conforme CONAMA nº 307/02 e nº431/11.

CLASSES	Integrantes predominantes considerados na composição gravimétrica
A	Resíduos recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, areia e pedra.
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação.
D	Resíduos perigosos como tintas, solventes, óleos e materiais que contenham amianto ou outros materiais nocivos à saúde (contaminados).

Segundo Silva (2004), cerca de 75% a 80% dos resíduos sólidos produzidos por obras são gerados em pequenas obras como construções e reformas. O agravante é que menos de 50% do total de resíduos da construção civil são recolhidos, e o restante disposto irregularmente, o que gera um prejuízo aos cofres públicos, para a coleta e a remoção destes resíduos são dispostos de forma inadequada. Mesmo quando o entulho é depositado adequadamente, os mesmos provocam um impacto negativo (impacto visual) à paisagem e ainda, o desperdício de espaços físicos urbanos, tendo exemplo a cidade Itatinga - SP, onde a deposição de materiais com potenciais de reciclagem provocou o seu esgotamento da área do aterro. Na Tabela 2 estão listadas as formas de destinação correta dos resíduos gerados pela construção civil e processos de demolição.

Tabela 2 - Formas de destinação dos resíduos da construção civil. Fonte: CONAMA 307/02

Classes	DESTINAÇÃO
A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.
B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, dispostos de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura.
C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
D	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

A eficiência da reciclagem de RCD pode ser melhorada caso exista um conjunto de instruções acompanhadas de avanços tecnológicos e de procedimentos cientificamente testados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados: GPS para marcar a posição Geográfica; Turbidímetro para determinar a Turbidez; Colorímetro para comparação de Cor; pHmetro para medir o pH da água; Termômetro para Medir a temperatura da água ambiente; 2 Frascos de 2 litros para a coleta das Amostras da água; Erlenmeyer de 250 ml e 125 ml; para a Alcalinidade foi usado: Metil Orange, Ácido Sulfúrico 0,02 N, Fenolftaleína; para determinar a Dureza foi usado a Solução Tampão de Dureza, Cianeto de Sódio, Ericromo Blackt, EDTA 0,01N; Acidez foi titulada com: Fenolftaleína, NaOH 0,02N, para determinação de Cloretos foi usado: Solução de Cromato de Potássio e AgNO_3 0,0141N; para determinar Oxigenio Consumido (OD) foi usado: H_2SO_4 ; Permanganato de Potássio, Chapa Elétrica (ebulição), Oxalato de Amonio 0,0125 N e Permanganato de Potássio. Para desenvolvimento das atividades foram necessários basicamente dois procedimentos:

De campo: identificação e coleta das amostras

As amostras de água foram coletadas no entorno da cava em dois pontos distintos, como mostra a figura 1, e as determinações físicas e químicas serão realizadas segundo metodologia da Embrapa (1997). As amostras de água foram retiradas na área em recuperação bem como da lagoa ao lado que servira como testemunho para verificar a interferência dos resíduos da construção na mesma.

De laboratório: qualidade físico-química da água.

As análises físicas e químicas de rotina foram realizadas no Laboratório de Análises de Qualidade da Água será realizadas no Laboratório de Qualidade de Água do campus do IFMT – Campus Cuiabá Bela Vista. As análises da qualidade da água as seguintes variáveis físico-químicas: Condutividade; Oxigênio Consumido (OC); pH; Temperatura; salinidade; Alcalinidade, cloretos, acidez; dureza Cor e Turbidez, conforme AWWA (1999).

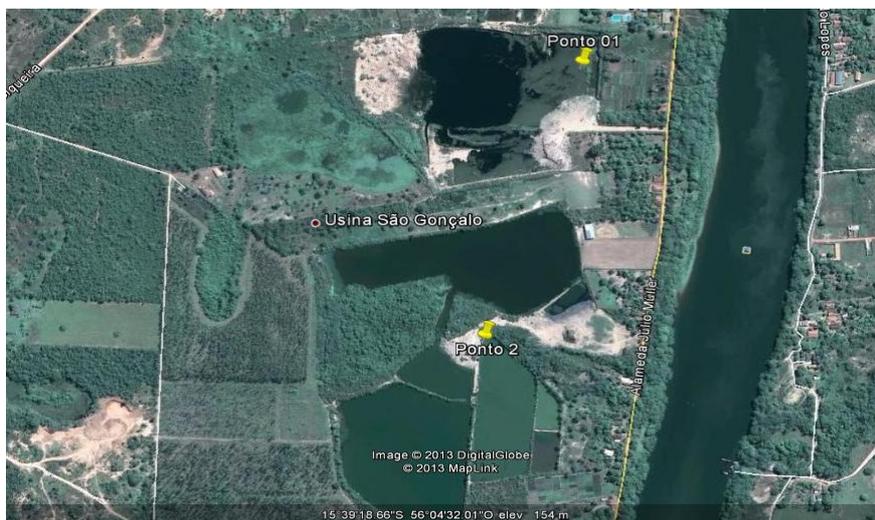


Figura 1. Pontos de Coleta. Fonte: Google Maps

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos procedimentos e cálculos dos parâmetros foi possível construir uma tabela com os valores encontrados, observe a tabela 3.

Tabela 3 – Resultados das análises das amostras de água da Lagoa do Barreiro. Fonte Elias da Macena Meira

PARÂMETROS	PONTOS DE COLETA		CONAMA 357	UNIDADE
	P1*	P2*		
pH	7,6	7,9	6,0 - 9,0	-
Turbidez	7,23	15,64	-	UNT
Cor	35	45	-	mg Pt/L
Acidez	0	0,2	Conforme pH	mg/L de CO ₂
Alcalinidade	138,6	68,6	Conforme pH	mg/L de CaCO ₃
Cloreto	122	2	250	mg/L Cl ⁻
Dureza Total	17,75	8,8	500	mg/L CaCO ₃
Temperatura	24,4	23,6	25	°C
Condutividade	861	241	64	µS/cm
Salinidade	0,043	0,012	0,5	%
Oxigênio Consumido	2,5	1,3	-	mg/L O ₂

P1- amostras com resíduos da construção civil, P2- amostra testemunha

O pH da água nos pontos amostrados (P1 e P2) na Lagoa do Barreiro apresentaram-se dentro da faixa permitida pela legislação (Resolução Conama nº 357/2005) para esse parâmetro – que estabelece valores de pH entre 5 e 9 –evidenciando o efeito do solo local sobre a amostra do ponto P1.

A concentração de turbidez, nos pontos estudados, variou de 7,23 a 15,64 a UNT (tabela 3), no período amostrado, destaca-se que a concentração de turbidez esteve abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005 para corpos de água doce de Classe II (100 UNT). Demonstrando que a Turbidez do ponto 2, ou seja, área testemunha pode ter sofrido influência pelo processo erosivo presente na área testemunha.

A concentração de cor nos pontos estudados (P1 e P2), variou de 35 a 45 mg Pt L-1. Verificou-se que a concentração de cor esteve abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005 para corpos de água doce de Classe II (75 mg Pt L-1).

O teor de Cloretos apresentou valores abaixo da referência (250mgCl/L) previsto na Resolução do CONAMA 357/2005. Vale ressaltar que o cloreto da área recuperada (P1) foi de 61 vezes maior que o da área testemunha (P2), o que demonstra grande influência dos resíduos da construção civil. O cloreto encontrado na água pode ser oriundo de aditivos, brita e areia contidos nos resíduos da construção civil, demonstrando sua influência na

qualidade da água.

O resultados encontrados para a alcalinidade da área recuperada foi 2 vezes maior que a área testemunha. Esse aumento se deu devido à cal hidratada e cal virgem presentes nos resíduos da construção civil e de demolição (RCD).

Em relação à acidez o resultado encontrado no Ponto 1 pode ser influenciado pela presença de material com características alcalinas, por exemplo a cal hidratada e outros compostos oriundos dos resíduos da construção civil que apresenta características que proporcionam a elevação do pH e diminuição da acidez.

A Condutividade no Ponto 01 foi de 861 uS/cm e no ponto 02 241 uS/cm, ou seja, a disponibilidade eletrólitos está associado a quantidade de material dissolvido na água oriundos dos resíduos da construção civil proporcionando aumento significativo na condutividade, já o resultado apresentado pela amostra do ponto 2 é inerente aos processos de formação do solo local. Entretanto ambos resultados estão fora do limite estipulado pela Resolução do CONAMA 357/2005 que é de 64 µS/cm.

A salinidade dos pontos amostrados (P1 e P2) também apresenta valores de água doce (0,043 e 0,012‰ respectivamente), essa pequena alteração pode ser devida à localização da amostragem sobre influência de cal hidratada proveniente dos resíduos de construção civil, no ponto 1, o que contribuiria para o aumento do teor de sais na água, que conforme a Resolução do CONAMA 357/2005 o valor para água doce é igual ou inferior a 0,5‰.

Oxigênio Consumido demonstra que a matéria orgânica do Ponto 01 é mais persistente ocasionando assim maior proliferação de microrganismos consequentemente consoma mais oxigênio, o que pode futuramente vir a comprometer o equilíbrio da água.

As análises de laboratório demonstraram que a Lagoa do Barreiro, de maneira geral, encontra-se impactada e que o uso de RCD, neste caso, não é recomendado para recuperação da área, pois impacta negativamente a paisagem e altera as condições dos parâmetros de qualidade de águas superficiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os problemas ambientais podem também ser gerados pela deposição incorreta de resíduos, neste trabalho, especificamente os resíduos da construção civil e de demolição e suas implicações na qualidade da água da Lagoa do Barreiro. Neste contexto, foram efetuados estudos nos quais os resultados envolvendo a caracterização dos parâmetros físico-químicos da água da Lagoa do Barreiro, onde o uso de resíduos da construção civil em recuperação de áreas, principalmente nos lagos formados promoveram impactos significativos, dentre os quais, o aumento na condutividade elétrica pela inserção de novos eletrólitos no meio e incremento para níveis que podem representar riscos de salinização do solo, o pH da água que permaneceu dentro dos valores considerados normais, estabelecidos pela Resolução do CONAMA 357/2005. O teor de cloreto apresentou aumento considerável em relação a área testemunha, assim como a salinidade;

A possibilidade de contaminação da coluna d'água durante a disposição dos resíduos é evidente. Dessa forma pode-se concluir que os resíduos da construção civil não são recomendados para recuperar área de cava de extração de argila, pois impacta negativamente na paisagem e altera as condições dos parâmetros de qualidade de águas superficiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AWWA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20^ªed Washington: American Public Health Association/American Water Works Association/ Water Environment Federation, 1999.
2. BALISTIERI, P. R. M. N.; AUMOND, J. J. Recuperação ambiental em mina de argila, Doutor Pedrinho-SC. In: III SINRAD – III Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, 1997, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto, 1997, p. 36-41.
3. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 307, 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
4. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n. 357, 17 de março de 2005. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
5. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430, 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
6. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 431, 25 de maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.
7. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
8. FIGUEIREDO, B.R. Minérios e Ambiente Ed. Unicamp. 2010 – p.325 -356.
9. IBGE – Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência de 1º julho de 2011. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/>> acesso em 14 de setembro de 2013.
10. SILVA, A. L. A. Aplicação de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Bases e Sub-bases de Pavimentos. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFET-GO, 2004.