

III-178 - UTILIZAÇÃO DE BIOLODO NA AGRICULTURA FAMILIAR (CASE ÁGUAS CUIABÁ)

André Luís Santos Borges⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental graduado pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV MEB/Lages SC). Gerente Operacional da Concessionária Águas Cuiabá (Cuiabá/MT).

Bruna Assis Paim dos Santos⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso. Supervisora de Meio Ambiente da Concessionária Águas Cuiabá (Cuiabá/MT).

Homar Capistrano Mustafa Yusuf⁽¹⁾

Engenheiro de Segurança pela UNIC Cuiabá. MBA em Gestão Ambiental pela Educare, Mestrando em Ciências Ambientais pela UNIC Cuiabá. Gerente de Qualidade e Meio Ambiente da Concessionária Águas Cuiabá (Cuiabá/MT).

Julie da Cunha Campbell⁽¹⁾

Graduação em Bacharel em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande-FURG. Pós-Graduação em Gerenciamento de Projetos pela Universidade do Vale do Itajai- UNIVALI. MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas. Diretora Operacional da Concessionária Águas Cuiabá (Cuiabá/MT).

Endereço⁽¹⁾: Avenida Gonçalo Antunes de Barros, nº 3196 – Carumbé. MT - CEP: 78050-667 - Brasil - e-mail: qualidademeioambiente@igua.com.br.

RESUMO

Atualmente, um dos principais desafios das empresas de saneamento é encontrar saída sustentáveis para seus subprodutos, em especial o lodo. Desta forma a Águas Cuiabá, concessionária de água e esgoto da capital de Mato Grosso, iniciou o projeto denominado biolodo. O projeto consiste na transformação do lodo da Estação de Tratamento de Esgoto em adubo, denominado como biolodo (biossólido) para fins de destinação gratuita a agricultores de pequeno porte, seja para o plantio, ou para a recomposição de pastagens. A ação fora celebrada pela Águas Cuiabá, em conjunto com a Prefeitura de Cuiabá, através de uma parceria com a Secretaria Municipal de Agricultura e autorizado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Os resultados foram positivos mediante acompanhamento do plantio de capim-açu, cuja terra beneficiada com o biolodo, propiciou um desenvolvimento melhor da cultura do que quando comparado ao capim de uma área não beneficiada. Observou-se que, a amostra "A", de uma terra não beneficiada com biolodo, possuía 10 talos com coloração verde clara pesando 3,615 kg, já a amostra "B", oriunda de uma terra que recebeu o biolodo, possuía 10 talos com coloração verde mais intensa, pesando 6,240 kg. Dessa forma, houve um ganho de massa de cerca 72%, o que demonstra um capim com maior vigor e com maior nutrientes para o gado, mostrando o sucesso do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: biolodo; agricultor; ETE; biossólido.

INTRODUÇÃO

A Águas Cuiabá é a subsidiária da empresa de saneamento Iguá SA, responsável pelas operações de captação, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos no município de Cuiabá, estado do Mato Grosso. Assim, torna-se imperiosa a busca por alternativas economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis para o (re)uso deste tipo de resíduo

O gerenciamento dos subprodutos de uma ETE representa uma atividade complexa, em todo o mundo. Envolvendo diversas etapas que em geral extrapolam os limites da própria ETE, a atividade tem impacto sobre outros setores da sociedade, com reflexos importantes de ordem legal, econômica, ambiental e de saúde pública.

Razão pela qual em geral, os operadores optam pela alternativa de menor complexidade de gestão.

Ainda que o lodo represente em média 1% a 3% do volume total do esgoto tratado, seu gerenciamento é consideravelmente complexo, posto que envolve diversas etapas desde remoção de líquidos, desaguamento e tratamento, antes da disposição final. Estas etapas em geral são de custos elevados e a disposição do lodo através dos modelos tradicionais de destinação para aterros sanitários e/ou centrais de gerenciamento de resíduo, se mostram uma saída dispendiosa e não sustentável.

Considerando este cenário e somando o fato do lodo de ETE apresentar potencial significativo de reuso em outros processos e atividades, como para fertilização e/ou condicionamento do solo, como já visto em outros estados do nosso país, fora realizado o estudo para a transformação desse subproduto em um adubo, a ser aplicado gratuitamente em pequenas propriedades rurais, através de uma parceria realizada com a prefeitura de Cuiabá, na figura da secretaria municipal de agricultura.

A prática, porém, requer controle da qualidade do lodo para sua transformação em biossólido, da área a ser beneficiada e do manejo de aplicação, visando evitar a dispersão de contaminantes químicos (orgânicos e inorgânicos) e microbiológicos potencialmente presentes no lodo.

Destarte, visando o alinhamento com os conceitos mais atuais de sustentabilidade, bem como dar maior confiabilidade às unidades de tratamento de esgoto, a Águas Cuiabá está desenvolvendo o presente projeto piloto de aplicação de 50 toneladas de lodo de esgoto tratado em solos com fins agrícolas.

A prática está em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabeleceu a responsabilidade da gestão dos resíduos aos geradores, favorecendo o conceito estratégico de economia circular, fundamentado na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Primeira Etapa: Transformação do Lodo de ETE em Biossólido

O lodo de esgoto é um material que se apresenta em estado semissólido ou líquido pastoso e que concentra boa parte dos poluentes e contaminantes que são removidos durante o tratamento do esgoto.

O lodo de esgoto apresenta em sua composição elementos de grande valor e que podem ser recuperados ou reutilizados, tais como matéria orgânica, carbono (C), fósforo (P), nitrogênio (N), ou mesmo proteínas, os quais são de interesse agrônomo, para uso como fertilizante e/ou condicionador de solos, e para a recuperação de áreas degradadas.

Por outro lado, contém substâncias químicas que podem conferir características indesejáveis ao lodo, que englobam principalmente metais pesados e poluentes orgânicos persistentes (POPs). Também concentra microrganismos patogênicos, intimamente relacionados com as condições socioeconômicas e o perfil de saúde da população atendida por coleta de esgoto.

Para uso seguro na agricultura e transformação do lodo de esgoto em biossólido, de forma a atender integralmente os requisitos definidos pela RESOLUÇÃO CONAMA 498/20 ARTIGO 9, os lodos de esgotos devem ser submetidos a processos de redução de patógeno.

Para tanto, o lote de lodo a ser utilizado no projeto fora higienizado através de processo de Estabilização Alcalina Prolongada (EAP), enquadrando-se na alternativa 4, tabela 1 – Art. 9 - RESOLUÇÃO CONAMA 498/20, aplicável a biossólidos produzidos e destinados em lotes.

A higienização do lodo pela via estabilização alcalina (EAP) é um dos métodos mais simples para eliminar patógenos, além de atuar também na estabilização da matéria orgânica e na desodorização do lodo. O processo consiste em misturar cal (virgem ou hidratada) ao lodo, o que resulta no aumento do pH da mistura a valores entre 9 e 13, a depender da dosagem de cal em relação ao peso seco, e das características físico-químicas do lodo. A adição de produtos químicos alcalinos tem efeito estabilizante e desinfetante sobre o lodo de esgoto.

Após a mistura com a cal, o lodo foi mantido estocado em leira coberta, para maturação, por período de 30 dias, tempo necessário para garantir a eficiência de higienização exigida para aplicação do material na agricultura.

O lote de biossólidos higienizado foi objeto de monitoramento biológico e físico-químico, de modo a garantir que o material disponibilizado para os agricultores apresente a qualidade prevista e garanta os níveis de segurança sanitária e ambiental desejados.

De forma geral, o fluxograma para produção do biolodo (biossólido) pode ser vislumbrado na imagem a seguir:

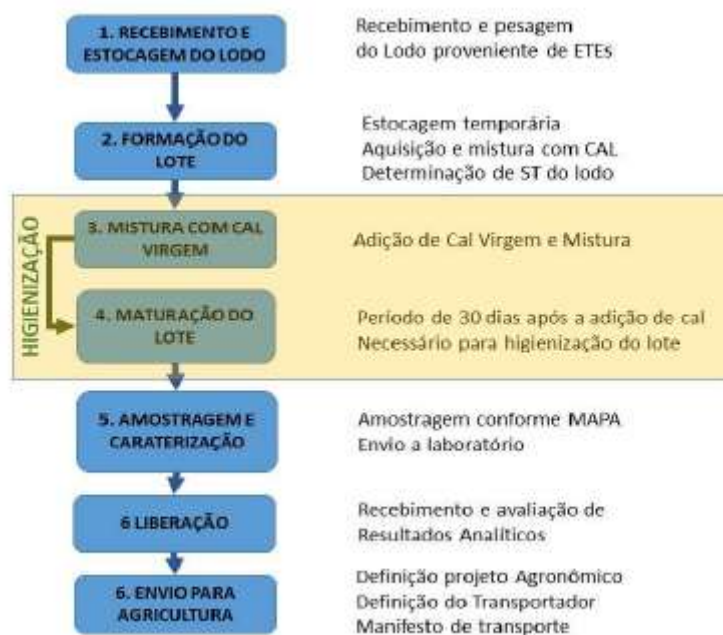


Figura 1 - Fluxograma de transformação do lodo em biolodo

Segunda Etapa: Identificação da Área

O diagnóstico da área na qual será aplicado o biossólido constitui ferramenta fundamental para adequada utilização do insumo, controle de potenciais riscos e impactos ambientais.

De forma diferente do que ocorre com a prática de fertirrigação com subprodutos e efluentes líquidos da indústria de processamento de produtos agropecuários, que ocorre em áreas próprias e que possuem grande relação com produtores agrícolas, a aplicação de biossólidos tratados na agricultura ocorre em áreas de agricultores parceiros da atividade.

Assim, em geral o processo de seleção de áreas de aplicação envolve 2 etapas:

1.ª etapa: diagnóstico regional, no nível de levantamento semi-detalhado (contido neste plano), visando o zoneamento da aptidão das culturas agrícolas e das terras (aspectos edafoclimáticos e ambientais), para definição das potencialidades e das limitações de uso do solo. Esta etapa tem por objetivo a gestão ou a definição das regras operacionais para o procedimento agrônômico.

2.ª etapa: diagnóstico local (projeto agrônômico), na área agrícola de aplicação, seguindo os critérios de diagnóstico regional e incluindo distância de matas ciliares, pH do solo, sistema e nível de manejo do solo e profundidade do lençol freático. Esta etapa compreende do plano de distribuição do lodo de esgoto, que engloba a seleção dos produtores, a localização (GPS) e o cadastramento das áreas para aplicação de lodo.

Terceira Etapa: Aplicação do Biolodo

Em 2022 a Concessionária iniciou o processo de produção demonstrativa de biolodo para aplicação em propriedades rurais familiares objetivando à sustentabilidade socioambiental, e com isso evidenciar a melhoria nos resultados qualitativos e quantitativos produção. A propriedade escolhida para a primeira aplicação foi realizada por meio do apoio da Prefeitura de Cuiabá e da EMPAER.

A propriedade está localizada no Assentamento 21 de Abril na região rural do município de Cuiabá, denominada URT do Leite. Foram definidas duas áreas de aplicação do biolodo de acordo com os projetos agrônômicos do sítio, de um produtor de pequena propriedade de derivados de laticínios, como queijo e requeijão, que utilizará os benefícios do biolodo para recuperação de áreas de pastagem e alimentação do gado leiteiro.

Para tanto fora retirado o lodo já tratado como biolodo da Estação de Tratamento do Tijucal, e encaminhado para a propriedade rural, conforme figura 02:



Figura 02: Biolodo sendo retirado da ETE Tijucal

O transporte do biolodo foi realizado pela Concessionária direcionando as 23 toneladas de biolodo pronto para aplicação na primeira propriedade rural selecionada. Assim, foram elaborados dois projetos agrônômicos, um para cada área de aplicação.

A primeira aplicação ocorreu no dia 04/10/2022 em uma área de 1,6 ha, sendo disposto 6 toneladas de biolodo no solo após a plantação de capim-açu, conforme figura abaixo.



Figura 03 – Entrega de biolodo na propriedade beneficiada

A segunda aplicação ocorreu no dia 01/12/2022, em lotes, totalizando 0,625 ha, sendo utilizado para recuperação da pastagem (brachiaria).



Figura 04 – Aplicação do biolodo

Segue abaixo na Figura 1 a delimitação das áreas 1 e 2 nas quais houve a aplicação do biolodo, e as demais Figuras demonstrando as etapas de preparo, transporte, aplicação, resultados da produção rural com a utilização do biolodo e o dia de campo com a apresentação dos resultados.



Figura 05 – Localização das áreas beneficiadas na propriedade

RESULTADOS

No dia 09/01/2023, foi realizada uma visita na propriedade beneficiada, a fim de avaliar a evolução das duas áreas, nas quais foram aplicadas o biolodo e determinar de forma quantitativa a melhora ou não da produção após 3 meses da aplicação. Para evidenciar, foi solicitado ao agricultor o corte de uma touceira na qual foi aplicado o biolodo e outra área que não tinha sido beneficiada, resultando na amostra “a”, sem biolodo, e a amostra “b”, com biolodo.



Figura 06 - Comparativo entre as folhas com destaque na coloração mais verde da folha com aplicação do biolodo

A amostra “A” possuía 10 talos com coloração verde clara pesando 3,615 kg, já a amostra “B” possuía 10 talos com coloração verde escura pesando 6,240 kg. Dessa forma, **houve um ganho de massa de cerca 72%** mesmo sem ter tido a incorporação do lodo ao solo além de aumento do visível da altura do Capim Açú, tais ganhos podem ser observados na figuras 06 e 07:



Figura 07: Observa-se que o campim beneficiado com biolodo, a esquerda, está mais encorpado do que sem biolodo, a direita.

Ademais, conforme relato do próprio produtor, antes a retirada de leite era em média de 8 litros por vaca por dia. Após, a alteração da alimentação pelo capim açú que foi utilizado o biolodo, a retirada de leite

passou a ser de 20 litros por vaca por dia, cerca de 150% de aumento produtivo de leite. Abaixo, na figura 08, a diferença entre as touceiras com biolodo, a esquerda, e sem biolodo, a direita.



Figura 08: Diferenças entre as touceiras, com biolodo a esquerda e sem biolodo a direita.

Recordamos que o biolodo fora entregue gratuitamente para o agricultor, de forma também a auxiliar no aspecto social, uma vez que são agricultores de pequenas propriedades de baixa renda, cujo solo da propriedade se encontrava pobre de nutrientes.

CONCLUSÕES

O biolodo aplicado nas pastagens aumentou a qualidade, o tamanho e coloração do capim açu refletindo diretamente na produção do leite. A inovação deste processo parte de ser o primeiro projeto de uso sustentável de lodo de ETE em Mato Grosso, considerando igualmente que, distinta de outras ações, a destinação é feita gratuitamente para os agricultores, fomentando a economia e os aspectos sociais.

Há igualmente um impacto social, posto que o biolodo é entregue gratuitamente para os agricultores de baixa renda, auxiliando no desenvolvimento de suas culturas e, ao possibilitar o ganho de produtividade, favorece também a economia local.

Observa-se também real valor ambiental, posto que ao invés dos agricultores terem que se render ao uso de agrotóxicos, o biolodo possibilita um enriquecimento das áreas beneficiadas sem tal uso. Soma-se o fato de ser uma destinação ambientalmente correta para o resíduo que anteriormente era encaminhado para uma central gerenciadora.

O projeto propicia o desenvolvimento de algumas ODS, em especial: 6 e 12) Por possibilitar o uso sustentável de um subproduto das ETEs; 8) Por favorecer a economia local, mediante apoio aos pequenos agricultores; 11) Por favorecer, através de um uso sustentável (biolodo), a cadeia produtiva local, ao priorizar o aspecto ambiental aliada ao ganho econômico e social; 14 e 15) Ao reduzir a necessidade de uso de agrotóxico que acaba por atingir os corpos hídricos. 17) Como anteriormente informado, trata-se de ação integrada entre a Aguas Cuiabá, a Prefeitura (através das secretarias) e com os pequenos agricultores

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. 71p.
2. ANDREOLI, C. V.; BICO, A. K.; BITTENCOURT, S.; PEGORINI, E. S.; POSSETTI, G. R. C.; CERQUEIRA, P. L. W.; RIETOW, J. C.; AISSE, M. M. Valoração e gerenciamento de subprodutos sólidos do tratamento do esgoto. Parte A: Higienização e uso de lodo no solo – Nota Técnica 4 - Higienização de lodo via estabilização alcalina. Cadernos Técnicos Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 2, n. 1, p.
3. ANDREOLI, C.V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Ed.). Lodo de esgotos: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: UFMG - Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Curitiba: Sanepar, 2001.
4. BITTENCOURT, S.; MATOS, A. T.; SILVA, B. S.; MIKI, M. K.; BASTOS, R. K. X. Valoração e gerenciamento de subprodutos sólidos do tratamento do esgoto. Parte A: Higienização e uso de lodo no solo – Nota Técnica 2 - Aspectos legais. Cadernos Técnicos Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 2, n. 1, p. 17-29, 2021a.
5. ILHENFIELD, R. G. K.; PEGORINI, E. S.; ANDREOLI, C. V. Fatores Limitantes. In: Fernandes, F. (Coord.). Uso e manejo do lodo de esgoto na agricultura. Curitiba, Brasil: Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB), 1999. p 41-61.
6. PEGORINI, E. S.; HOPPEN, C.; TAMANINI, C. R.; ANDRADE, F. L.; TORREZAN, H. T. Aperfeiçoamento do processo de higienização através da caleação: II Potencial de Alcalinização Prolongada. In: VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental-SIBESA, 2006, Fortaleza, Brasil. ABES 2006a