

A BUSCA DA REDUÇÃO DOS IMPACTOS NEGATIVOS CAUSADOS NOS CORPOS RECEPTORES HÍDRICOS POR AGROINDÚSTRIAS

ROSELENE M. SCHNEIDER¹; DAIANE R. GONÇALVES²; QUÉLIMIS J. A. DE LUNA²

¹ Engenheira Química, Dr. Prof. Adjunto da Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT/Campus de Sinop - MT, roselenems@yahoo.com.br.

² Acadêmicas de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT/Sinop - MT, daiane_rubia@hotmail.com; quelimis@hotmail.com.

RESUMO: O Estado do Mato Grosso vem desenvolvendo significativamente o setor agroindustrial nos últimos anos. Esta região oferece atrativos para as agroindústrias: mão-de-obra e matéria-prima em abundância. Estas agroindústrias buscam, em regiões afastadas dos grandes pólos, baratarem os custos de seu produto final. Embora essas indústrias tragam muitos benefícios trazem também problemas ambientais devido a geração de resíduos. Os efluentes líquidos gerados pelos processos agroindustriais, em geral, são lançados em corpos hídricos superficiais e como apresentam alto potencial poluidor, são extremamente maléficos ao ambiente. As águas subterrâneas podem também serem atingidas por esses contaminantes. Como os solos desse estado são rasos, o lençol freático encontra-se a poucos metros da superfície, o que pode favorecer sua contaminação quando do despejo inadequado de efluentes. O objetivo do trabalho é o de conhecer e orientar as pessoas envolvidas nos processos agroindustriais sobre a importância da gestão dos efluentes para assegurar a qualidade do meio.

Palavras-chave: Agroindústrias, impactos ambientais, resíduos.

ABSTRACT: The state of Mato Grosso has been developing significantly agro-industrial sector in recent years. This state offers attractions for the agro-industries, like manpower and raw materials in abundance. These agro-industries seek, in regions far from large centers, reducing the cost of your final product. Although these industries bring many benefits also bring environmental problems due to waste generation. The wastewater generated by the agro-industrial processes, in general, are released into surface water bodies and how they present high pollution potential, are extremely harmful to the environment. Groundwater can also be affected by these contaminants. As the soils of this state are shallow, the water table lies a few meters from the surface, which may favor their contamination when the sewage is inadequate disposed. The objective is to know and guide those involved in agro-industrial processes on the importance of managing the effluent to ensure the quality of the environment.

Keywords: Agro-industry, environmental impacts, waste.

INTRODUÇÃO: A água é parte vital no desenvolvimento e na manutenção de todas as formas de vida na biosfera terrestre (PHILIPPI JR. E SILVEIRA, 2005). Encontra-se disponível sob várias formas e é uma das substâncias mais comuns existentes na natureza, cobrindo cerca de 70% da superfície do planeta. É encontrada principalmente no estado líquido, constituindo um recurso natural renovável por meio do ciclo hidrológico (BRAGA *et al.*, 2005).

Durante muito tempo a demanda hídrica do planeta foi considerada infinita, porém com o crescimento acelerado da população mundial e o conseqüente aumento da geração de esgotos e da necessidade de água, sua disponibilidade já não é tão vasta.

O desenvolvimento agroindustrial da região norte no Mato Grosso é elevado. Com o crescimento da pecuária, da fruticultura, da horticultura e de muitas outras áreas, várias indústrias se instalam na região para usufruírem de matérias-primas e mão-de-obra em abundância e de baixo custo.

O município de Sinop, localizado a 501 km da capital do Estado, Cuiabá (Figura 1), conta com aproximadamente 15 agroindústrias de diversos ramos. O município tem aproximadamente 113 mil habitantes (IBGE, 2010) e apresenta sua economia voltada para a agricultura e a pecuária; sendo assim, instalam-se na região agroindústrias de beneficiamento de cereais, de frutas e legumes, processamento de couro, carnes, cana-de-açúcar e leite. Essas agroindústrias trazem muitos benefícios à região, pois oferecem empregos e trazem desenvolvimento e investimentos. Por outro lado, podem trazer problemas ambientais.

As agroindústrias estão entre as maiores fontes poluidoras no



Figura 1. Mapa do Mato Grosso mostrando a cidade de Sinop e a capital Cuiabá.

Brasil, particularmente em função das grandes quantidades de resíduos ricos em substâncias orgânicas, nutrientes, sólidos, óleos e graxas (THEBALDI *et al.*, 2010).

De acordo com as legislações brasileiras cabe ao gerador o adequado manejo dos resíduos gerados (BRASIL, 2010). Entretanto, devido à falta de conhecimento, de recursos financeiros ou de tecnologia disponível nas agroindústrias, os resíduos nem sempre recebem a adequada destinação (MUCELIN E BELLINE, 2008; REIDLER E GÜNTHER, 2002).

Os resíduos agroindustriais são, na maioria das vezes despejados, em lagos e rios e, mesmo tendo passado por processos de tratamentos, são extremamente maléficis, podendo causar a eutrofização (enriquecimento químico exagerado) do meio aquático. Além disso, devido à região de Sinop apresentar predominância de latossolos (IBGE, 2005) e lençol freático a poucos metros da superfície (MARCELINO *et al.*, 2005), as águas subterrâneas também são expostas à contaminação.

Segundo a Classificação Climática de Köppen (KÖPPEN E GEIGER, 1928), o clima de Sinop é classificado como Aw, clima tropical, com chuvas concentradas de outubro a abril e estação invernal ausente. Tais condições climáticas acabam contribuindo com o aumento da poluição nos corpos hídricos. Durante o período da seca, a vazão de resíduos tratados que é despejada nos rios, é a mesma que no período das chuvas; como o corpo hídrico está com seu volume reduzido, é muito mais afetado pelos poluentes e sua capacidade de autodepuração fica extremamente reduzida.

Em vista do exposto, o objetivo deste trabalho foi conhecer a realidade das agroindústrias de Sinop e orientar as pessoas envolvidas nos processos agroindustriais sobre a importância da gestão dos efluentes para assegurar a qualidade do meio.

METODOLOGIA: A determinação do número de agroindústrias foi realizada por meio de pesquisa realizada em lista telefônica e informações de pessoas que morram no município a alguns anos. Informações na Secretaria da Agricultura do município não foram obtidas.

De posse dos nomes das agroindústrias, visitas foram realizadas e, ao todo, foi possível conhecer e ter acesso a informações de seis agroindústrias, sendo elas: agroindústria 1- processamento de legumes e frutas para a produção de conservas; agroindústria 2- beneficiamento de cereais para fabricação de óleo e ração animal; agroindústria 3- abate e processamento de carne suína; agroindústria 4- processamento de couro; agroindústria 5- processamento de frutas e agroindústria 6- processamento de leite.

As visitas foram realizadas entre 23 de fevereiro e 11 de março de 2011. As informações sobre os processos e resíduos de cada uma das agroindústrias foram obtidas por meio de questionários e informações visuais.

DESCOBERTAS E DISCUSSÕES: As visitas realizadas às agroindústrias demonstraram que há diferentes tipos de processamentos agroindustriais no município de Sinop. Devido a isso, foram encontrados diferentes níveis e tipos de tratamento. A seguir são apresentadas as informações levantadas com as visitas realizadas. Os dados serão apresentados sem o uso do nome da empresa, sendo apenas apresentadas como agroindústrias e com um número específico para cada uma delas.

A agroindústria 1 produz conservas pelo processamento de diferentes leguminosas e frutas adquiridas de produtores da região e também importados de outros estados e países. Entre as matérias-primas utilizadas destacam-se: pepino, cenoura, tomate, palmito, azeitona, pimenta e abóbora. A produção de pepino, por exemplo, pode chegar a 5 mil potes de conserva dia⁻¹ e a utilização de água a 35 mil litros dia⁻¹. Os resíduos gerados por esta agroindústria são restos de vegetais, como cascas de palmito e pontas de cenoura e também as salmouras nas quais os produtos importados vêm imersos, estas salmouras tem o pH próximo a 3,5. Há também a água que é utilizada na higienização dos vegetais e dos aparelhos, a usada na fervura dos potes de conserva, entre outras atividades.

Os resíduos sólidos têm duas destinações. Uma das destinações é a coleta de restos de legumes, como cenouras, pepinos e outros, por produtores rurais, que os levam para alimentar os porcos, principalmente. A outra destinação é a dada ao resíduo do palmito (cascas e pontas). Por não ser bem aceito pelos animais, não serve para a alimentação e por isso é enviado ao lixão do município.

Em relação ao tratamento dos resíduos líquidos, foi observado que esta agroindústria não possui sistema de monitoramento nem de tratamento, e todo o resíduo líquido é, portanto, enviado às fossas.

A agroindústria 2 beneficia o subproduto da produção do algodão para a obtenção de óleo. Sua matéria prima é, portanto, o caroço de algodão.

A obtenção do óleo é a atividade principal, mas, devido ao processamento do caroço de algodão, há a formação de uma torta, cuja destinação é o uso como ração animal.

Devido a sazonalidade da produção do algodão, a empresa trabalha com o processamento do caroço apenas 6 meses ao ano, de junho a janeiro. Em média, no período de trabalho, 130 toneladas de caroço de algodão dia⁻¹ são processadas. A obtenção de óleo a partir do caroço de algodão é de 12,5%. 85% do caroço formam a torta de algodão e as perdas, que são consideradas pequenas, são resultantes da borra do filtro de óleo, e totalizam um resíduo de 50 kg dia⁻¹.

Assim, a agroindústria apresenta dois tipos de resíduos, o sólido (borra) e o líquido, usado na extração à quente do óleo.

A borra não recebe destinação até o momento e está armazenada em um local dentro da indústria.

O resíduo líquido recebe tratamento primário, onde tanques de decantação e filtros separam as fases sólida e líquida.

A agroindústria 3 abate e processa carne suína. A agroindústria abate entre 700 e 800 porcos semana⁻¹. Estes animais são adquiridos em toda a região. O consumo de água para cada animal abatido é, em média, de 750 litros, fazendo com que a quantidade de resíduos líquidos em uma semana chegue a alcançar um volume de 700 m³.

Os resíduos sólidos provindos do abate são todos aproveitados e processados na graxaria. Os resíduos líquidos recebem tratamento e a agroindústria está ampliando o sistema de tratamento, que é todo feito por meio de lagoas. O monitoramento da eficiência do tratamento é feito anualmente.

A agroindústria 4 apresenta seu ramo de trabalho na área de processamento de couros. A capacidade de processamento chega a 4500 peles dia⁻¹.

Esta empresa compra o couro dos frigoríficos localizados no município de Sinop e região.

Os resíduos do processamento do couro são sólidos e líquidos. A empresa apresenta duas linhas de resíduos, uma sem metal pesado (cromo) e outra com metal pesado. A linha de resíduos sem metal pesado recebe tratamento primário (decantação), enquanto que a linha com metal recebe tratamento primário e secundário. O tratamento primário serve para remover os sólidos em suspensão e cromo (precipitação). O tratamento secundário serve para a decomposição da matéria orgânica e remoção do cromo e é realizado por meio de tanques aerados. Os resíduos líquidos depois de tratados são enviados ao Rio Preto. Os resíduos sólidos dos tratamentos primários e secundário são dispostos em uma vala impermeabilizada, que é mantida pela agroindústria.

A agroindústria 5 processa frutas para a obtenção de polpas e sucos e também realiza a mistura de polpa e água para a produção de sucos engarrafados.

As frutas utilizadas como matéria-prima são: uva, pêssego, manga, goiaba, morango, maracujá, abacaxi, tamarindo, acerola, caju, mamão, melão, cupuaçu e diversas outras, que são compradas in natura de produtores da região e também importadas de outros estados em forma de polpa.

A produção de suco pode chegar a 18.000 litros de suco mês⁻¹ nos meses de maior produção e a produção de polpa chega a 1.500 kg de polpa dia⁻¹. A unidade utiliza em média 5 mil litros de água dia⁻¹.

Os resíduos sólidos gerados na produção são cascas e sementes de frutas, cuja destinação é a compostagem. O composto obtido é fornecido aos próprios produtores que entregam a fruta na empresa.

Resíduos como plásticos e caixas de papelão são coletados por um catador.

Os resíduos líquidos gerados na agroindústria vem da lavagem dos equipamentos de envase, das frutas e dos tanques charopadores de suco. Os ácidos e bases utilizados na lavagem dos equipamentos recebem neutralização de pH. Todos os resíduos são lançados em canaletas de infiltração e irrigam as cercas vivas ao lado da agroindústria.

A agroindústria 6 processa aproximadamente nove mil litros de leite dia⁻¹, mas futuramente espera processar em torno de quinze mil litros dia⁻¹. Dos nove mil litros processados, 4500 litros são destinados à produção de mussarela; a outra metade é envasada para o consumo. Na produção de mussarela obtém-se 300kg de mussarela e 2400 litros de soro, que é utilizado para a produção de bebidas lácteas.

A unidade utiliza seis litros de água para cada litro de leite que é processado e a água utilizada vem de um poço.

Os resíduos são basicamente líquidos e provêm do processo de higienização de equipamentos e pisos. O tratamento é feito por meio de fossas e canais de infiltração e a gordura da caixa de gordura não tem destino definido. A agroindústria encontra-se em fase de ampliação e pretende melhorar o tratamento de resíduos.

Além dessas agroindústrias citadas existem outras no município. De acordo com os dados obtidos, há, ainda, três frigoríficos, dois alambiques, uma agroindústria de processamento de café e duas de processamento de arroz; as visitas nestas agroindústrias ainda não foram realizadas ou não foram permitidas.

CONCLUSÕES: Durante as visitas foi possível observar que todas as agroindústrias trabalham no sentido de garantir boas práticas ambientais, seguindo as especificações da Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Entretanto, mesmo com a tentativa de se trabalhar dentro dos parâmetros definidos pelas licenças ambientais, há certa relutância por parte das agroindústrias em disponibilizar informações sobre os processos, tratamento e disposição dos resíduos.

Alguns responsáveis pelos processos indicaram também que há certa dificuldade em dar destinação adequada a alguns tipos de resíduos sólidos, devido à falta de locais adequados para deposição, como aterros industriais e dos valores necessários na implantação e manutenção de sistemas como esses.

REFERÊNCIAS:

BRAGA, Benedito; HESPANHOL, Ivanildo; CONEJO, João. G. Lotufo *et al.* **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF., de 2 de ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20. mai. 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Populacional 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/Mato_grosso.pdf>. Acesso em: 14. abr. 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Mapas interativos. Mapas de solos**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>>. Acesso em: 20. mai. 2011.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

MARCELINO, Tânia Helena; SHIRAIWA, Shozo; BORGES, Welitom Rodrigues *et al.* **GPR para a verificação do nível d'água subterrânea em transição floresta amazônica e cerrado**. Acta Amazonica. v.35, n. 3, p. 367 - 374, 2005.

MUCELIN, Carlos Alberto e BELLINI, Marta. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & Natureza. v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

PHILIPPI JR., Arlindo; SILVEIRA, Vicente Fernando. **Controle da qualidade das águas** In: PHILIPPI JR., Arlindo. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005.

REIDLER, Nívea Maria Vega Longo e GÜNTHER, Wanda Maria Risso. **Impactos sanitários e ambientais devido aos resíduos gerados por pilhas e baterias usadas**. In: XXVIII congresso interamericano de ingeniería sanitaria y ambiental, 2002, Cancun. Anais... Cancun: AIDIS, 2002.

THEBALDI, Michael S.; SANDRI, Delvio; FELISBERTO, Alberto B. *et al.* **Qualidade da água de um córrego sob influência de um efluente tratado de abate bovino**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, n.3, p.302–309, 2011.