

Processo n.º PL20250711007125

Projeto: Instalação de Produção de Biogás e Biometano (IPBB), Ferreira do Alentejo

Exmo. Senhor Presidente da Agência Portuguesa do Ambiente,

I. IDENTIFICAÇÃO E LEGITIMIDADE

A Associação **VIDA CIVIS** (em fase de formalização), com sede provisória na Rua Soeiro Pereira Gomes, n.º 26, Ferreira do Alentejo, contacto telefónico: 928 129 472, endereço eletrónico: geral@vidacivis.pt, na pessoa do seu representante, **Francisco Manuel da Mina Guia** (CC n.º 08259443), vem, ao abrigo:

- Do artigo 68.º do Código do Procedimento Administrativo;
- Da Lei n.º 19/2014, de 14 de abril (Lei de Bases do Ambiente);
- Da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água);
- Do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental);
- E dos princípios consagrados na Convenção de Aarhus,

apresentar a sua pronúncia no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental relativo ao projeto acima identificado, requerendo o reconhecimento formal da Associação como parte interessada.

II. POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO

A Associação **VIDA CIVIS** adota uma posição condicionada ao projeto.

Reconhecemos o contributo do projeto para a transição energética e para a economia circular, através da valorização de resíduos agroindustriais e da produção de energia renovável. Contudo, o princípio da prevenção e o princípio da precaução, pilares do direito ambiental, impõem que a viabilização do projeto fique obrigatoriamente condicionada à demonstração inequívoca do controlo de riscos ambientais, sanitários e territoriais, especialmente perante a incerteza científica quanto a contaminantes emergentes.

III. FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA E EXIGÊNCIAS

A presente pronúncia fundamenta-se em análise técnica detalhada (vide Anexos I e II em anexo) e exige o cumprimento dos seguintes eixos estruturantes:

1. Segurança Industrial e Proteção Civil (Regime Seveso III)

Atendendo à presença de substâncias perigosas como o metano (CH₄) e o ácido sulfídrico (H₂S), o projeto deve ser claramente enquadrado no regime de prevenção de acidentes graves (Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto).

Exigem-se:

- **Clarificação do enquadramento:** Indicação expressa da metodologia de cálculo utilizada para determinar as quantidades máximas de substâncias perigosas suscetíveis de estar presentes, e consequente classificação do estabelecimento (nível inferior ou superior de perigosidade).
- **Obrigações legais decorrentes:** Discriminação das obrigações aplicáveis, designadamente quanto à Política de Prevenção de Acidentes Graves (PPAG), Sistema de Gestão da Segurança (SGS) e, se aplicável, à elaboração do Relatório de Segurança.
- **Articulação com a Proteção Civil Municipal:** A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) deverá determinar:
 - A emissão de parecer técnico formal pelo Corpo de Bombeiros Voluntários de Ferreira do Alentejo relativamente ao Plano de Emergência Interno (PEI) e à adequação dos meios de autoproteção previstos;
 - A realização periódica de exercícios conjuntos de simulação de acidentes, envolvendo o operador, os bombeiros, a proteção civil municipal e as forças de segurança, nos termos do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 150/2015;
 - A disponibilização permanente de informação técnica relevante às entidades de emergência (plantas atualizadas, fichas de dados de segurança, cenários de acidente) e a existência de um canal de comunicação direta e permanente entre a direção de segurança da instalação e as entidades locais.

2. Emissões Atmosféricas, Qualidade do Ar e Controlo de Odores

A proteção da saúde pública e do bem-estar das populações exige um controlo rigoroso das emissões atmosféricas e dos odores.

Exigem-se:

- **Monitorização Contínua de Emissões (CEMS):** Instalação, antes do início da atividade, de um sistema de monitorização contínua para, no mínimo, PM10, PM2.5, NOx, SO2, CO, H2S, COVT e CH4 (quando tecnicamente viável). Os dados deverão ser disponibilizados publicamente em plataforma online, com atualização regular.
- **Monitorização da Qualidade do Ar na Envolvente:** Instalação de uma estação fixa de monitorização da qualidade do ar numa zona representativa da exposição populacional, permitindo avaliar o impacte real na saúde pública.
- **Plano de Gestão de Odores:** Aprovação de um plano formal e vinculativo que inclua:
 - A identificação e mapeamento das principais fontes de odor;
 - A monitorização contínua de H2S como proxy para a intensidade odorífera;

- Procedimentos estruturados e com prazos de resposta para a gestão de reclamações da população.

3. Gestão do Digestato e Contaminantes Emergentes (PFAS, Microplásticos e Resistências Antimicrobianas)

A valorização agrícola do digestato, embora desejável do ponto de vista da economia circular, encerra riscos significativos que não foram devidamente acautelados no Estudo de Impacte Ambiental (EIA). O EIA apresenta uma lacuna crítica ao não avaliar a presença de contaminantes emergentes, ignorando a evidência científica nacional mais recente.

Fundamentação Científica: Conforme demonstrado pelo Estudo Tratólixo/Universidade do Porto (2022), a aplicação de digestato no solo pode acarretar riscos de contaminação por metais pesados, microplásticos e PFAS (substâncias per- e polifluoroalquílicas), cujos efeitos na saúde humana e nos ecossistemas são motivo de crescente preocupação. O princípio da precaução impõe uma atuação rigorosa perante esta incerteza científica.

A presente pronúncia exige, para a totalidade do digestato (frações sólida e líquida), o seguinte:

3.1. Para a Fração Sólida do Digestato

- **Caracterização prévia obrigatória do digestato:** Análise laboratorial detalhada que inclua, obrigatoriamente, a pesquisa de PFAS (um mínimo de 24 analitos), a quantificação de microplásticos e a avaliação da presença de genes de resistência antimicrobiana (AMA), antes de qualquer autorização para valorização agrícola.
- **Condicionante tecnológica:** A aplicação agrícola deverá ser condicionada à adoção de um pré-tratamento térmico da fração sólida do digestato (ex: pirólise para produção de Biochar), que garanta a destruição térmica destes contaminantes persistentes, em alternativa à sua aplicação direta no solo ou à simples compostagem.
- **Cumprimento normativo:** Demonstração do cumprimento dos limites de metais pesados previstos no Regulamento (UE) 2019/1009 (Produtos Fertilizantes UE).
- **Monitorização ambiental a longo prazo:** Implementação de um plano de monitorização periódica dos solos recetores e, quando tecnicamente fundamentado, das águas subterrâneas, para validação da inexistência de risco ambiental significativo e acumulação de contaminantes.

3.2. Para a Fração Líquida do Digestato

A fração líquida resultante da separação sólido-líquido constitui um desafio técnico e ambiental específico. Esta fração contém a maior parte do azoto amoniacal (NH_4^+), representando fonte de odores, risco de perda de valor fertilizante por volatilização, problema logístico (transporte de grandes volumes de água) e potencial passivo ambiental se aplicada inadequadamente (lixiviação de nitratos).

Exigem-se as seguintes condicionantes específicas:

- **Separação sólido-líquido eficiente:** A tecnologia de separação deverá garantir que a fração líquida apresenta um teor de matéria seca inferior a 3%, permitindo as etapas subsequentes de tratamento e valorização.
- **Acidificação da fração líquida armazenada:** Deverá ser implementado um sistema de acidificação (ex: com ácido sulfúrico) para redução do pH para valores <6,0, garantindo:
 - Redução das emissões de amoníaco e controlo de odores;
 - Conservação do azoto na forma amoniacal, mantendo o seu valor fertilizante.
- **Avaliação e implementação de tecnologias de valorização:** O promotor deverá apresentar, em fase de licenciamento, um estudo comparativo que avalie a viabilidade técnica e económica de incorporar as seguintes tecnologias:
 - **Ultrafiltração + Osmose Inversa:** Produção de água para reuso na unidade e concentrado fertilizante, contribuindo para a sustentabilidade hídrica (crítica no Alentejo) e redução de volume transportado;
 - **Stripping e Scrubbing de Amónia:** Produção de sulfato de amónio ou nitrato de amónio (fertilizantes minerais), permitindo a valorização comercial do azoto e redução da carga poluente;
 - **Precipitação de Estruvita:** Recuperação de fósforo e azoto como fertilizante de libertação lenta, prevenindo incrustações e produzindo fertilizante de valor.
- **Plano de gestão para aplicação no solo (caso se mantenha esta opção):** Se a fração líquida (ou o concentrado resultante do tratamento por membranas) for aplicada no solo, deverá ser sujeita a:
 - Análise prévia completa (NPK, metais pesados, patogéneos);
 - Plano de fertilização racional, com doses ajustadas às necessidades das culturas;
 - Proibição de aplicação em solos saturados ou em períodos de precipitação;
 - Monitorização das águas subterrâneas na área de influência, para controlo de nitratos.

3.3. Monitorização Ambiental a Longo Prazo (para ambas as frações)

- Implementação de um plano de monitorização periódica dos solos recetores e, quando tecnicamente fundamentado, das águas subterrâneas, para validação da inexistência de risco ambiental significativo e acumulação de contaminantes.
- Monitorização semestral de PFAS, metais pesados e antibióticos na totalidade do digestato produzido.

4. Recursos Hídricos

Numa região com reconhecida vulnerabilidade hídrica como o Alentejo, a gestão da água assume particular relevância.

Exigem-se:

- **Demonstração da sustentabilidade da captação:** Apresentação de um estudo que demonstre a sustentabilidade da captação de água superficial ou subterrânea, considerando cenários de escassez hídrica prolongada e as alterações climáticas projetadas.
 - **Compatibilização de usos:** Garantia de que a captação não colida com as prioridades de uso legalmente estabelecidas, designadamente o abastecimento público e a agricultura de subsistência.
 - **Monitorização contínua:** Registo e reporte público dos volumes de água captados.
-

IV. IMPACTES CUMULATIVOS

O EIA deverá ser complementado com uma avaliação expressa dos impactes cumulativos do projeto com outras atividades existentes ou previstas na região, considerando nomeadamente a envolvente industrial, o tráfego associado ao transporte de matérias-primas e digestato, e a interação com outras atividades agroindustriais.

V. TRANSPARÊNCIA, FISCALIZAÇÃO E GARANTIA FINANCEIRA

Para assegurar o cumprimento das condições ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, exige-se:

- Publicação periódica de relatórios ambientais de exploração, em formato acessível ao público;
 - Realização de auditorias ambientais independentes, com periodicidade definida, cujos resultados sejam públicos;
 - Prestação de uma garantia financeira proporcional ao risco ambiental potencial, nos termos do artigo 42.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, que cubra responsabilidades por danos ambientais e a execução do plano de desativação;
 - Aprovação de um plano de desativação que estabeleça, de forma detalhada, as responsabilidades e medidas pós-encerramento, incluindo a recuperação final da área ocupada.
-

VI. CONCLUSÃO

A transição energética é um objetivo estratégico nacional e europeu. A Associação **VIDA CIVIS** entende que o projeto pode ser viabilizado, mas a sua aprovação não pode ocorrer à custa do rigor técnico e da proteção da saúde pública e dos recursos naturais.

A presente pronúncia demonstra que é possível concretizar o projeto com as necessárias garantias ambientais, **desde que o Promotor assumo o compromisso de:**

1. Garantir a segurança industrial através da correta aplicação do regime Seveso e da articulação efetiva com as entidades locais de proteção civil;

2. Proteger a qualidade de vida das populações através do controlo rigoroso de emissões e da gestão profissional de odores;
3. Adotar as melhores técnicas disponíveis para a gestão do digestato, dando resposta às preocupações científicas mais recentes sobre contaminantes emergentes (PFAS, microplásticos) identificadas em estudos nacionais de referência, incluindo:
 - o Tratamento térmico da fração sólida (produção de Biochar);
 - o Gestão adequada da fração líquida, com acidificação para controlo de odores e avaliação de tecnologias de membranas para produção de água para reuso e recuperação de nutrientes.

A omissão destas condicionantes traduzir-se-ia numa aprovação deficiente que colocaria em risco a saúde pública, a confiança das populações e a sustentabilidade dos solos agrícolas do Alentejo.

Nestes termos, requer-se que a presente pronúncia seja admitida, ponderada e que as suas exigências sejam refletidas na Declaração de Impacte Ambiental a emitir.

Pede deferimento,

Ferreira do Alentejo, 10 de março de 2026

Pelo grupo promotor da Associação VIDA CIVIS (em formalização),

Francisco Manuel da Mina Guia

(CC n.º 08259443)

Rua Soeiro Pereira Gomes, n.º 26, Ferreira do Alentejo

Telefone: 928 129 472

E-mail: geral@vidacivis.pt

ANEXO I

Resumo Executivo para Apreciação Superior

1. Contexto

Pronúncia da Associação **VIDA CIVIS** (em formalização) ao Projeto de Instalação de Produção de Biogás e Biometano (IPBB), Ferreira do Alentejo.

Posição: Condicionada.

2. Riscos Identificados (Lacunas do EIA)

O Estudo de Impacte Ambiental omite riscos críticos já documentados em Portugal:

- **Contaminantes Emergentes:** Ausência de análise a PFAS ("químicos eternos") e microplásticos no digestato;
 - **Evidência Nacional:** Estudo da Universidade do Porto/Tratolixo (2022) comprovou migração de metais pesados e presença de plásticos em solos tratados com digestato;
 - **Gestão da Fração Líquida:** Omissão de soluções para controlo de odores, emissões de amoníaco e valorização da água;
 - **Segurança:** Necessidade de clarificar enquadramento no regime Seveso (acidentes graves).
-

3. Proposta de Condicionantes Estratégicas

Para viabilizar o projeto com segurança, exige-se:

Área	Medida Obrigatória	Objetivo
Digestato Sólido	Valorização via Biochar (Pirólise $\geq 650^{\circ}\text{C}$)	Destruição de PFAS, microplásticos e genes de resistência. Proteção do solo.
Digestato Líquido	Separação eficiente + Acidificação + Avaliação de membranas para reuso de água	Eliminação de odores, redução de emissões de amoníaco, produção de água para reuso (crítico no Alentejo) e fertilizantes concentrados.
Monitorização	Análise semestral a PFAS e metais (em ambas as frações) + monitorização de solos e águas subterrâneas	Garantia de cumprimento legislativo futuro (UE). Proteção dos aquíferos.

Área	Medida Obrigatória	Objetivo
Segurança	Parecer e Simulação com Bombeiros Voluntários de Ferreira do Alentejo	Garantia de resposta a acidentes (H2S/Metano).

4. Benefícios da Abordagem Proposta

- **Ambiental:** Proteção dos aquíferos e solos agrícolas do Alentejo; redução da pressão sobre os recursos hídricos (reuso de água).
 - **Social:** Aumento da confiança da população local através do controlo rigoroso de odores e da segurança industrial.
 - **Económico:** Produção de Biochar (fertilizante de alto valor) em vez de resíduo de baixo valor; produção de água para reuso e fertilizantes concentrados (sulfato de amónio, estruvita) a partir da fração líquida.
-

ANEXO II

Análise de Riscos e Proposta de Condicionantes Técnicas

Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental

Projeto: Unidade de Produção de Biogás – Ferreira do Alentejo

Assunto: Análise da Gestão do Digestato e Avaliação de Riscos Ambientais e Sanitários

Data: 10 março de 2026

Processo: n.º PL20250711007125

I. IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO

O presente anexo técnico integra a pronúncia da Associação **VIDA CIVIS** relativa ao projeto de instalação/exploração de unidade de produção de biogás no concelho de Ferreira do Alentejo, incidindo especificamente sobre o modelo proposto para gestão do digestato resultante do processo de digestão anaeróbia.

A análise que se segue visa identificar lacunas no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e propor medidas técnicas concretas que permitam assegurar a viabilidade ambiental e sanitária do projeto.

II. SÍNTESE EXECUTIVA

O projeto prevê o processamento anual de aproximadamente 100.000 toneladas de matérias-primas, compostas por bagaço de azeitona (70%) e fezes de origem animal (30%).

A análise técnica efetuada identifica que a solução apresentada para o digestato — aplicação agrícola após armazenamento temporário — apresenta insuficiências técnicas relevantes face ao estado da arte atual, sobretudo quanto a:

1. Potencial concentração de metais pesados (Cu, Zn, Cd);
2. Persistência de antibióticos veterinários;
3. Presença e disseminação de genes de resistência antimicrobiana (ARGs);
4. Riscos emergentes não avaliados, designadamente PFAS e microplásticos;
5. Ausência de soluções para a gestão da fração líquida (odores, emissões de amoníaco, desperdício de água e nutrientes).

A Associação entende que a superação destas lacunas é possível e necessária, através da imposição de condicionantes técnicas específicas que assegurem a proteção do solo e da água, garantindo assim a sustentabilidade do projeto e a sua aceitação social.

III. ENQUADRAMENTO TÉCNICO

3.1 Metais Pesados

A literatura científica demonstra que a digestão anaeróbia não elimina metais pesados, podendo aumentar a sua concentração relativa na fração sólida. A aplicação agrícola continuada sem tratamento específico apresenta riscos de acumulação no solo e entrada na cadeia alimentar.

- **Evidência nacional relevante:** O estudo da **Universidade do Porto/Tratolixo (2022)** demonstrou migração vertical de metais pesados (Pb) no perfil do solo em apenas 90 dias após aplicação de digestato, com concentrações superiores aos limites regulamentares europeus. Este precedente nacional obriga a uma abordagem cautelosa.

3.2 Antibióticos e Genes de Resistência Antimicrobiana

Estudos científicos internacionais concluem que a digestão anaeróbia mesofílica não elimina totalmente antibióticos nem garante a eliminação de ARGs. A aplicação direta no solo pode introduzir resistências no resistoma ambiental e favorecer a transferência horizontal de genes, constituindo um risco de saúde pública.

3.3 Riscos Emergentes: PFAS e Microplásticos

O EIA apresentado omite a avaliação de risco associado a compostos per- e polifluoroalquilados (PFAS) e microplásticos. Esta omissão é crítica dado que:

1. Existe evidência da presença destes compostos em digestatos em Portugal (Estudo Universidade do Porto/Tratolixo, 2022, que detetou 18% de material inerte/microplásticos);
2. A Estratégia Nacional para os PFAS (2024) identifica digestatos como potencial fonte de contaminação difusa;
3. A comunidade científica internacional (Keller et al., 2024; Stasinakis et al., 2024) documenta a persistência destes compostos e a sua acumulação em solos agrícolas.

3.4 Tecnologias de Mitigação: A Solução do Biochar

A literatura recente (Keller et al., 2024; Sørmo et al., 2023) aponta a **pirólise (produção de Biochar)** como a melhor técnica disponível para a fração sólida do digestato:

- Temperaturas superiores a 650°C asseguram a destruição térmica (>99%) de PFAS e microplásticos;
- Imobilização de metais pesados na matriz carbonosa;
- Eliminação de patógenos e genes de resistência;
- Produção de um fertilizante de elevada estabilidade e valor agronómico.

3.5 Tecnologias para a Fração Líquida

A fração líquida exige soluções específicas:

Tecnologia	Função	Benefício
Acidificação	Redução do pH (<6,0)	Controlo de odores e emissões de amoníaco; conservação do azoto
Ultrafiltração + Osmose Inversa	Separação por membranas	Produção de água para reuso; concentrado fertilizante de alto valor
Stripping/Scrubbing	Recuperação de amónia	Produção de fertilizantes minerais (sulfato/nitrato de amónio)
Precipitação de Estruvita	Recuperação de fósforo	Produção de fertilizante de libertação lenta

IV. ENQUADRAMENTO JURÍDICO

Aplica-se ao caso o Regulamento (UE) 2019/1009 (Produtos fertilizantes), o Decreto-Lei n.º 183/2009 (Proteção do solo), o Decreto-Lei n.º 178/2006 (Gestão de resíduos), a Estratégia Nacional para os PFAS e a Diretiva Nitratos (Diretiva 91/676/CEE). A imposição das medidas propostas decorre do princípio da prevenção (art. 3.º, al. a) DL 178/2006) e do princípio da precaução (art. 191.º TFUE), assegurando que o projeto cumpre os requisitos legais atuais e antecipa a evolução regulamentar europeia.

V. QUESTÕES A ESCLARECER PELO PROMOTOR

No âmbito da consulta pública, solicita-se clarificação sobre:

1. Previsão de separação sólido-líquido e tecnologia a empregar;
2. Tratamento complementar previsto para a fração líquida;
3. Análises realizadas quanto a antibióticos e contaminantes emergentes;
4. Avaliação da presença de PFAS e microplásticos;
5. Estudo de tecnologias de valorização alternativas (ex: pirólise para a fração sólida; membranas ou stripping para a fração líquida).

VI. CONDICIONANTES RECOMENDADAS PARA LICENCIAMENTO

A Associação propõe que a APA condicione a decisão favorável às seguintes medidas, tidas como essenciais para a viabilidade ambiental do projeto:

Condicionante	Fundamento Técnico	Periodicidade
1. Caracterização prévia de PFAS (24 analitos) e microplásticos	Evidência científica (Tratolixo 2022; Keller 2024)	Pré-operação

Condicionante	Fundamento Técnico	Periodicidade
2. Tratamento térmico da fração sólida via Biochar (Pirólise $\geq 650^{\circ}\text{C}$)	Destruição de contaminantes persistentes e ARGs	Permanente
3. Separação sólido-líquido eficiente (fração líquida com $<3\%$ MS)	Base para todas as etapas seguintes de gestão da fração líquida	Pré-operação e permanente
4. Acidificação da fração líquida armazenada	Controlo de odores e emissões de amoníaco	Permanente
5. Estudo de viabilidade para implementação de membranas (UF+OI) e/ou recuperação de nutrientes	Produção de água para reuso; valorização económica do azoto e fósforo	Fase de licenciamento
6. Plano de gestão da aplicação no solo (para fração líquida ou concentrado)	Cumprimento da Diretiva Nitratos; proteção dos aquíferos	Anual
7. Monitorização semestral de PFAS, metais pesados e antibióticos (em ambas as frações)	Princípio da precaução	Semestral
8. Monitorização periódica dos solos recetores e águas subterrâneas	Proteção do solo agrícola e dos recursos hídricos	Anual
9. Constituição de garantia financeira	Princípio do poluidor-pagador	Pré-operação

VII. CONCLUSÃO

A análise técnica demonstra a necessidade imperiosa de implementação das condicionantes listadas (nomeadamente sobre PFAS, Biochar e gestão da fração líquida) para garantir a conformidade do projeto com os princípios da prevenção e precaução.

A transição energética não pode ocorrer em detrimento da qualidade dos solos agrícolas e dos recursos hídricos do Alentejo. A implementação destas medidas permite conciliar a produção de energia renovável com a salvaguarda do ambiente e da saúde pública.

Referências Científicas Seleccionadas

- Keller, A.A. et al. (2024). "Elimination of microplastics, PFAS, and PPCPs from biosolids via pyrolysis". Science of The Total Environment.
- TratoLixo / Universidade do Porto (2022). "Trace metal fate in soil after application of digestate". Frontiers in Environmental Science.
- Sørmo, E. et al. (2023). "Pyrolysis of PFAS-contaminated biosolids". Science of the Total Environment.

- Stasinakis, A.S. et al. (2024). "Fate of PFAS during thermophilic anaerobic digestion". Bioresource Technology.

ANEXO III

Dados Suporte

Limites de Metais Pesados Aplicáveis

Nos termos do Regulamento (UE) 2019/1009, para Fertilizantes Orgânicos (PFC 1(A)) e Corretivos Orgânicos do Solo (PFC 3(A)):

Metal	Limite (mg/kg matéria seca)
Cádmio (Cd)	1,5
Cobre (Cu)	300
Zinco (Zn)	800
Chumbo (Pb)	120
Mercúrio (Hg)	1
Níquel (Ni)	50
Arsénio (As)	40
Crómio VI	2

Nota: O estudo Tratolixo/Universidade do Porto (2022) identificou concentrações de chumbo (Pb) superiores a 120 mg/kg em digestatos analisados, evidenciando a necessidade de monitorização rigorosa e tratamento prévio à aplicação agrícola.

Evidência Científica – Antibióticos e ARGs

A literatura científica internacional conclui que:

- A digestão anaeróbia mesofílica não elimina completamente ARGs;

- Pode ocorrer seleção de genes tet e sul;
- A aplicação agrícola pode favorecer transferência horizontal;
- Metais pesados podem co-selecionar resistências.

Fontes científicas incluem publicações em Journal of Environmental Quality, Current Opinion in Microbiology e Trends in Microbiology.