

OS TRANSGÊNICOS E OS IMPACTOS À MICROBIOTA DO SOLO

Adolf Hitler Cardoso de Araújo (1)

Universidade Estadual da Paraíba, adolf_araujo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A engenharia genética é uma das inovações da biotecnologia, que está gradativamente mais frequente na geração de produtos que abrangem várias áreas da sociedade. A introdução de genes específicos de outras espécies ou de uma mesma espécie em um organismo geram diversos benefícios, devido o gene inserido expressar características que tenham uma alta importância para o melhor desenvolvimento de um organismo.

Através de etapas exaustivas, a produção dos transgênicos visa obter um aumento e uma melhoria na produtividade e conseqüentemente diminuir os problemas que existem no desenvolvimento de algumas espécies. Sendo um dos principais avanços da biotecnologia, os transgênicos são de extrema importância para a sociedade em diversos aspectos, como por exemplo a sua alta potencialidade econômica e os múltiplos benefícios decorrentes do cultivo desses produtos, como por exemplo resistência a pragas e ao clima e o maior nível de nutrientes essenciais.

Com o cultivo desses produtos teve-se um melhor desenvolvimento das plantas, devido a menor utilização de agrotóxicos, inseticidas e herbicidas e também pelo eficaz controle de pragas, devido a resistência adquirida.

Com o decorrer dos anos, a comercialização desses produtos provenientes da engenharia genética teve-se e continua tendo um elevado aumento na ampliação de áreas cultivadas. Confirma-se isso com os números do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA) onde é evidenciado que em 2015 foram cultivadas 179,7 milhões de hectares de áreas com transgênicos em 28 países. No Brasil, este estando no segundo lugar do ranking mundial dos produtores, teve-se 44,2 milhões hectares de áreas cultivadas, fazendo assim o país que apresentou maior ampliação no cultivo.

E com essa alta comercialização no mundo, os debates e as preocupações relacionadas aos possíveis impactos no meio ambiente, a saúde humana e animal se tornam frequentes na sociedade atual que busca a resposta de várias dúvidas quanto a segurança desses produtos.

Com várias análises feitas com a finalidade de verificar os possíveis efeitos adversos que os transgênicos podem causar ao ambiente, as ações de biossegurança estão presentes em toda produção,

liberação e comercialização desses organismos. Realizando a caracterização e identificação de riscos através de rigorosos e recorrentes experimentos que buscam oferecer a minimização ou eliminação dos efeitos negativos provenientes do cultivo dos transgênicos.

Dentre os possíveis impactos ao meio ambiente e com a eventual liberação nos solos tem-se a possibilidade de existir alguma alteração na microbiota do solo que apresenta funções de extrema importância para o equilíbrio dos ecossistemas. As milhares espécies de bactérias presentes no solo realizam funções fundamentais como a de nutrir e de manter o solo fértil, de manter um controle de doenças e de degradar pesticidas, fazendo assim que o solo tenha uma boa qualidade.

Em decorrência da alta produção existente dos transgênicos é necessário realizar constantemente pesquisas relacionadas aos impactos decorrentes do cultivo desses organismos e aos possíveis impactos à microbiota do solo, havendo isso terá um desequilíbrio no ecossistema e conseqüentemente nas funções e qualidade do solo.

Devido a complexidade do solo e dos microrganismos presentes tem-se um baixo número de análises referentes aos impactos dos transgênicos a esses organismos, o que é uma dificuldade para o mundo científico, pois é necessário saber sobre a possibilidade de alguma alteração na microbiota presente no solo receptor do cultivo.

Ciente da maior demanda de pesquisas referentes ao tema, essa revisão pretende compreender os possíveis impactos e alterações à comunidade microbiana do solo ocasionadas pelo cultivo de produtos transgênicos. Evidenciando também a importância da biossegurança ambiental no processo de produção, liberação e comercialização desses organismos geneticamente modificados.

METODOLOGIA

Mediante revisão bibliográfica foi feito um levantamento de dados através de trabalhos encontrados nas bases Scielo e Google Acadêmico e com isso foram selecionados 7 artigos científicos e 2 capítulos de livros, estes estando em livros diferentes. A pesquisa teve como critérios de inclusão: artigos e trabalhos publicados entre os anos de 2008 a 2016, no idioma português e que tratasse dos impactos à microbiota do solo decorrentes do cultivo dos transgênicos.

Os descritores utilizados foram: transgênicos, microbiota, solo, organismos geneticamente modificados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a produção dos transgênicos é um processo longo e estes logo podem ser liberados nos solos, os estudos encontrados e avaliados evidenciam características e avaliações caso a caso, sendo alguns focados em determinadas espécies e funções.

As avaliações sobre a microbiota do solo englobam uma série de características como as condições ambientais do ecossistema e os tipos de espécies presentes. Em decorrência da expressão do gene, organismos específicos e outros podem ser afetados pela plantação dos transgênicos e como a transgenia pode afetar a constituição genética dos organismos, a transferência e a expressão do transgene pode modificar as funções padrões dos microrganismos e podendo colocar a sobrevivência dos mesmos em riscos. (JUNIOR; MENDES, 2009)

Com a liberação dos transgênicos nos solos e em decorrência da possibilidade do transgene permanecer intacto no solo preocupa-se com as possíveis alterações e interações com a comunidade microbiana presente que podem ser ocasionadas. A transferência genética acontece raramente e a permanência dos fragmentos de DNA no solo não influenciam em impactos ambientais, devido a necessidade da presença de diversos fatores para oferecer algum risco ambiental. (ANDRADE; FALEIRO, 2011, p. 88)

Conforme o estudo realizado por (BABUJIA et al., 2012) é visto que variações edafoclimáticas podem resultar em alterações na comunidade microbiana, por isso o monitoramento e avaliação do solo na plantação dos transgênicos tem alto significado, pois é necessário identificar quais os fatores que estão ocasionando modificações nos organismos presentes.

Segundo (SOUZA et al., 2008) a avaliação da microbiota do solo tem-se uma alta relevância quanto a qualidade do solo e o estudo realizado mostra a viabilidade da utilização dos parâmetros microbiológicos na análise de impactos ambientais, mais especificamente nos solos. O estudo realizado por esses autores evidenciam a importância da análise microbiológica do solo, devido a maior susceptibilidade à alterações ambientais decorrentes da plantação de organismos transgênicos.

Os estudos coletados evidenciam que a plantação dos transgênicos não afetam a comunidade microbiana, existe a possibilidade, porém as modificações encontradas nos artigos são decorrentes de outros fatores como a utilização de herbicidas e de alterações climáticas. (NAKATANI et al., 2012; BOHM, CASTILHOS, ROMBALDI, 2010; BOHM et al., 2011; BOHM, ROMBALDI, 2009)

CONCLUSÃO

Diante das informações evidenciadas e dos resultados encontrados é preciso mostrar que o cultivo dos transgênicos até atualmente não ocasionou alterações na microbiota do solo e no meio ambiente. É de

extrema relevância esclarecer que os transgênicos causaram uma redução na poluição do solo, devido a menor quantidade de agrotóxicos, inseticidas e herbicidas.

Os artigos mostram que o cultivo convencional de determinada espécie e o cultivo dos transgênicos da mesma determinada espécie não evidenciam diferenças quanto a impactos a microbiota do solo e ao meio ambiente, o que comprova mais uma vez o motivo da alta produção que é em decorrência do mesmo impacto no meio ambiente, porém os transgênicos possuem características de baixo custo, de redução da emissão de gases do efeito estufa, do menor uso de água e óleo diesel e da melhor eficiência no desenvolvimento dos organismos.

Mediante a pesquisa foi possível verificar que a plantação dos transgênicos ainda não ocasionaram impactos na microbiota do solo, porém existe a possibilidade e em decorrência disso é necessário a constância de estudos rigorosos que realizem o monitoramento ambiental, analisando assim a existência de riscos consequentes da liberação desses organismos.

Com a pesquisa foi observado a carência de estudos relacionados aos possíveis impactos e alterações na comunidade microbiana do solo, o que é uma influência negativa a alta produção desses produtos, isso em decorrência da necessidade da continuidade de ações de biossegurança, de estudos científicos que tenham a finalidade de controlar, minimizar ou eliminar os riscos aos seres vivos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. R. M.; FALEIRO, F. G. Biossegurança Ambiental e Alimentar de OGMs. In: FALEIRO, F.G.; ANDRADE, S. R. M. (Org.). **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011, v.1, p. 469-510.

BABUJIA, L. C. et al. Impacto do transgene *ahas* e de herbicidas associados à cultura da soja na comunidade microbiana do solo. **FertBio**, 2012.

BOHM, G. M. B. et al. Controle de plantas daninhas, biomassa e metabolismo microbiano do solo em função da aplicação de glifosato ou imazetapir na cultura da soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 3, p. 919-930, 2011.

BOHM, G. M. B.; CASTILHOS, D. D.; ROMBALDI, C. V. Manejo de soja transgênica com glifosato e imazetapir: efeito sobre a mesofauna e microbiota do solo. **Revista Thema**, v. 7, n. 2, 2010.

BÖHM, G. M. B.; ROMBALDI, C. V. Transformação genética e aplicação de glifosato na microbiota do solo, fixação biológica de nitrogênio, qualidade e segurança de grãos de soja geneticamente modificada. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, p. 213-221, 2010.

JUNIOR, F. B. R.; MENDES, I. C. As Plantas Transgênicas e a Microbiota do Solo. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M. (Org.). **Biotecnologia, transgenicos e biossegurança**. 1 ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009b, v. 1, p. 119-146.

NAKATANI, A. S. et al. Avaliação quantitativa da microbiota em solo de cultivo de soja transgênica em seis locais do Brasil. **FertBio**, 2012.

SOUZA, R. A. et al. Conjunto mínimo de parâmetros para avaliação da microbiota do solo e da fixação biológica do nitrogênio pela soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 83-91, 2008.

SOUZA, R. A. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa da microbiota do solo e da fixação biológica do nitrogênio pela soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 71-82, 2008.