

IMPACTOS AMBIENTAIS E SOCIOCULTURAIS APÓS OS PLANTIOS DE ESPÉCIES GENETICAMENTE MODIFICADAS NO AMAZONAS

VALCILENE MARIA DA SILVA SOUZA¹
VALMIR CÉSAR POZZETTI²
JANE CLEA SANTOS DE SOUZA³

RESUMO:

Objetivos: O objetivo desta pesquisa foi analisar a introdução de espécies transgênicas no Amazonas e seus possíveis impactos na agricultura de pequenos produtores e agricultores familiares da região.

Metodologia: O método utilizado nesta pesquisa foi o dedutivo usando os meios de pesquisa bibliográfica com fins qualitativos.

Problema: Os plantios de alimentos transgênicos degradam o meio ambiente causando danos a produtores e agricultores familiares? Buscou-se nesse trabalho responder a essa questão principalmente voltada para o ambiente das populações tradicionais do Amazonas.

Justificativa: Esta pesquisa justifica-se a partir do ponto em que se percebe a falta de informação e educação aos produtores e agricultores familiares. Devido ao uso dessas sementes ou espécies, os riscos para as variedades crioulas e a dependência para as futuras lavouras.

Resultados: Os resultados desta pesquisa evidenciam que os plantios de alimentos transgênicos trazem riscos incontestes para essa população. A falta de informação é o principal problema sofrido pelos povos tradicionais, consequentemente estes optam pelo plantio de espécies transgênicas.

Palavras-chave: Plantios de alimentos transgênicos; degradação do meio ambiente; biodiversidade.

1 INTRODUÇÃO

¹ Mestranda em Ciências Ambientais e Sustentabilidade na Amazônia pela UFAM - Universidade Federal do Amazonas; Especialista em Gestão Ambiental; Graduada em Engenharia Ambiental. souza.valcylene24@gmail.com

² Pós Doutor em Direito pela Univ. de Salerno/Itália e pela Escola superior Dom Helder Câmara/MG; Doutor e Mestre em biodireito pela univ. De Limoges/França. Professor da graduação e dos Programas de Mestrado e Doutorado na área Ambiental, na UFAM e UEA. E-mail: v_pozzetti@hotmail.com

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA-UFAM) Manaus – AM. Email: janeclipsepinheiro@gmail.com



Os Organismos geneticamente modificados (OGM) foram criados a partir da ideia de que reduziriam a fome no planeta. No entanto, o Brasil, como o líder mundial na produção de soja geneticamente modificada ainda sofre com os problemas da fome e desnutrição, mesmo após quase 20 anos da liberação do plantio dessa espécie. Percebe-se a partir deste ponto de vista que esse não era o objetivo real deste tipo de cultura. Os plantios de espécies transgênicas causam sérios danos ao meio ambiente e a saúde de populações que moram no entorno desses plantios. Isso se deve ao intenso uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Além disso, esse método de plantio faz com que populações tradicionais lancem mão de suas terras (abandonem) e passem a residir em outros locais, causando problemas socioculturais.

Após a implantação de plantas transgênicas muitas pesquisas estão voltadas para a identificação da perda de biodiversidade. Estas justificam que com a polinização implicará em perdas da biodiversidade, pois espécies selvagens poderão ser perdidas, tornando-se plantas com modificações genéticas. Os riscos dessas transformações poderão trazer problemas para a Amazônia, sendo esta rica em diversidade de espécies.

Para os produtores e agricultores familiares também há riscos, estes poderão sofrer com a perda de sementes crioulas e a dependência comercial para o cultivo de suas futuras lavouras. As sementes transgênicas são patenteadas e seu uso de forma irregular se tornaria um crime. Para esses pequenos produtores e agricultores familiares que vivem muitas vezes das trocas de sementes com seus vizinhos, ao se constatar o uso indevido das sementes estes serão processados. Poderão perder suas safras e devido à ausência de conhecimentos referente a transgenias muitos não saberão como proceder em sua defesa.

O objetivo deste trabalho foi analisar a introdução de espécies transgênicas no Amazonas e seus possíveis impactos na agricultura de pequenos produtores e agricultores familiares da região. A metodologia utilizada neste trabalho foi a dedutiva de cunho qualitativo. A pesquisa foi realizada de forma bibliográfica, onde foram feitas buscas nas bases de dados do Periódicos Capes, Google Acadêmico e nas bases do Conab e CTNBio. A hipótese deste trabalho partiu-se do princípio de que: Os plantios de alimentos transgênicos degradam o meio ambiente causando danos a produtores e

agricultores familiares? Buscou-se nesse trabalho responder a essa questão principalmente voltada para o ambiente das populações tradicionais do Amazonas. Muitas famílias não têm recurso suficiente para fazer as compras das sementes, com isso o Estado a partir de políticas públicas repassa para essas populações as sementes. No entanto, não informam sobre a origem, formas de uso e possíveis impactos. A partir desse ponto com o passar dos anos haverá um complexo sistema de polinização cruzada onde poderá haver perda de espécies selvagens, onde futuramente os plantios desses pequenos agricultores se tornará apenas com espécies transgênicas.

Esta pesquisa justifica-se a partir do ponto em que se percebe a falta de informação e educação aos produtores e agricultores familiares. Devido ao uso dessas sementes ou espécies, os riscos para as variedades crioulas e a dependência para as futuras lavouras. A correta disseminação de informações referente a estes produtos (OGMs) pode trazer benefícios a essas populações tradicionais. A partir desse ponto, eles decidirão se pretendem ou não cultivá-los. Plantios em sistemas de monocultura trazem riscos para essas populações devido ao intenso uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos. Existem tecnologias de plantios que trazem benefícios financeiros, para a saúde do agricultor familiar e para o meio ambiente. Nesses sistemas há uma baixa utilização de defensivos agrícolas ou não há a utilização. São sistemas sustentáveis onde desde o plantio das primeiras espécies pode-se ter benefícios financeiros a partir do 3º mês após a semeadura. Conhecido como SAFs (sistemas agroflorestais), há uma diversidade de espécies, seus resíduos podem ser reincorporados nesse sistema de forma circular, havendo baixo impacto ao comparar com os sistemas de monocultura com utilização de OGMs. A partir da compreensão de tecnologias diferentes e entendimento das formas corretas e o funcionamento de cada sistema haverá um consenso sobre qual método de agricultura usar. A metodologia a ser utilizada nesta pesquisa é a do método dedutivo; quanto aos meios a pesquisa será bibliográfica e quanto aos fins, qualitativa.

2 IMPLANTAÇÃO DE ESPÉCIES TRANSGÊNICAS NO BRASIL



Em vários países, principalmente alguns do continente Europeu, houve intensa mobilização da população contra os plantios de espécies transgênicas. Aqui no Brasil, não foi diferente, houve mobilizações contra os plantios, no entanto conforme cita Leite em uma reportagem no jornal online Folha (2009, p. *on line*):

No Brasil desde junho de 1998 a Comissão Técnica de Biossegurança (CTNBio) examinava um pedido de licença da empresa Monsanto para comercializar a soja geneticamente modificada Roundup Ready [...]. Em 24 de setembro do mesmo ano, apesar de uma liminar que sustava o plantio, obtida pelo Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) e pela organização ambientalista Greenpeace, a CTNBio reiterou sua autorização, deliberando que nada haveria a temer do ponto de vista da biossegurança e deixando os outros aspectos do licenciamento a critério do Ministério da Agricultura. Era a primeira licença que a Comissão concedia para cultivo em escala comercial.

A partir desse ano deu-se início aos plantios de espécies transgênicas, a intensa mobilização contra esses alimentos é devido às incertezas e falta de estudos mais rigorosos, como cita um trabalho realizado em 1996 por Handel, Milach e Federizzi (1996, p. 512): “entre as questões que tem causado discussões quanto à liberação de plantas transgênicas, duas tem chamado maior atenção: a segurança dos genes marcadores e o fluxo gênico com outras espécies”.

Com todas essas dúvidas os plantios e alimentos derivados de espécies geneticamente modificado foram liberados no Brasil. Essas incertezas ainda persistem na contemporaneidade, principalmente em relação ao fluxo gênico. Conforme cita Fernandes *et al.*, (2023, p. 142): “O uso de transgênicos é uma ameaça a diversidade ecológica dos insetos e impacta diretamente tanto na produtividade das plantas de milho transgênicas como no cultivo e produtividade da planta de milho sem tecnologia incorporada”.

Existem critérios para os plantios de espécies transgênicas. A Lei Nº 11.105 de 24 de março de 2005 foi criada para: “estabelecer normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificado – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança”. Conforme o Capítulo III desta Lei, Art. 10 cabe ao CTNBio, “o estabelecimento de normas técnicas de segurança e de pareceres técnicos referentes à autorização para atividades que envolvam pesquisa e uso comercial

de OGM e seus derivados, com base na avaliação de seu risco zoofitossanitário, à saúde humana e ao meio ambiente”.

No Brasil existem várias espécies geneticamente modificadas aprovadas para comercialização. Conforme a CTNBio (2024, online) estas espécies são: “resistentes a insetos e tolerantes a herbicidas, restauração da fertilidade para produção de sementes, tolerância ao glifosato e glufosinato de amônio, aumento de termoestabilidade de amilase, estresse a seca, resistência a antibióticos, aumento da produtividade, resistência a seca”. As empresas requerentes são: “Monsanto, BASF, Embrapa, Dow Agrosiences, Du Pont, TMG, Bayer, Syngenta, Corteva Agriscience do Brasil Ltda, Helix Sementes e Mudas, Futuragene, Suzano S.A, CTC e TMG”.

As plantas geneticamente modificadas comercializadas no Brasil são: “Trigo, soja, milho, feijão, eucalipto, cana-de-açúcar e algodão” (CTNBio, 2024). Conforme a Embrapa (2017, online), “o Brasil tem a segunda maior área de transgênicos, com 49,1 milhões de hectares, usados no plantio de soja, milho e algodão”. A maior porcentagem de grão disponibilizados aos agricultores são transgênicos. Conforme Pereira Filho e Borgi (2022, p. 7), “no levantamento de cultivares de milho realizado para a safra de 2022/2023 constatou o lançamento de 98 novos híbridos [...]. Deste total, 98,7% são cultivares transgênicas com mais de um evento na sua constituição genética. O restante (5,3%) é de cultivares convencionais”.

As espécies geneticamente modificadas já ganharam espaço e cada vez mais se vê sua ampla comercialização. Ainda há o livre arbítrio para escolher entre espécies transgênicas ou as tradicionais, visto que o espaço para as espécies tradicionais cada vez mais diminui. Ainda que a Lei 11.105/2005 em seu Art. 40 informe sobre a rotulação das embalagens dos alimentos sendo: “os alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal que contenham ou seja produzido a partir de OGM ou derivados deverão conter informações nesse sentido em seus rótulos”. Ainda assim, cada vez mais se tem menos diversidade de produtos no mercado sem a opção de ser transgênicos.

Conforme a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2024), a produção de soja no Brasil no ano de 2020/2023 foi de “154.609,5 milhões de toneladas”. Segundo

a Embrapa Soja (Landgraf, 2023, p. *on line*) ela é fonte de vários produtos consumidos pela população e a alta produção:

Mantém o País na liderança mundial da produção desse grão. O sucesso é resultado de amplos investimentos em pesquisa [...]. A leguminosa é base das rações de animais, garantindo melhorias na qualidade da carne suína, bovina e de aves, assim como no leite, ovos e outros produtos de origem animal. Na alimentação humana, a soja é usada diretamente na culinária (grão, óleo, farinha, farelo, proteína isolada e lecitina) ou ainda como matéria-prima pela indústria alimentícia. A partir do desenvolvimento tecnológico, o grão passou a desempenhar múltiplas funções e usos, podendo ser utilizado também para produção de biocombustível, indústria cosmética, produtos terapêuticos, pneus, além de outros usos não convencionais.

Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023, p. 23):

Com os recentes avanços na tecnologia de produção e pelo trabalho do melhoramento genético, como o desenvolvimento de cultivares e híbridos de ciclo curto e mais produtivos, essa produção vem interiorizando-se pelo País, ganhando novas fronteiras agrícolas como o MATOPIBA, Rondônia e Pará. Outro fenômeno é que a tecnologia proporciona a incorporação de novas áreas produtivas e o maior aproveitamento de áreas em sucessão à cultura da soja que prometem elevar, consideravelmente, a produção do milho 2ª safra.

A incorporação de novas áreas para plantios de espécies geneticamente modificadas deve ser analisada com cuidado devido aos possíveis problemas gerados a partir da implantação destes OGM. Esses organismos foram criados principalmente para serem resistentes a agrotóxicos. Devido as culturas serem em forma de monoculturas há uma maior suscetibilidade ao ataque de pragas e doenças, podendo gerar a perda total das lavouras. Em consequência a isso, são usados os herbicidas para evitar esses ataques e prevenir essas possíveis perdas. Entretanto, seu uso pode ter consequências danosas aos seres humanos, a fauna e flora.

3 IMPACTOS APÓS A IMPLANTAÇÃO DE ESPÉCIES TRANSGÊNICAS

Existe uma gama de cientistas a favor e outros contra os alimentos transgênicos. As empresas detentoras da tecnologia citam apenas os benefícios da transgenia, principalmente voltados para uma maior produção em uma área menor que a convencional.

Para a Embrapa, empresa brasileira, (s.d., online) o uso de OGM possuem inúmeros benefícios sendo:

A tecnologia permite aos cientistas isolarem genes de microrganismos, por exemplo e transferi-los para plantas, com o objetivo de torná-las resistentes a doenças ou mais nutritivas [...]. As plantas transgênicas disponíveis no mercado diminuem a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas para combater as pragas [...]. Se gasta menos água na preparação dos agrodefensivos e menos combustíveis nos tratores e máquinas usados para aplicar esses produtos na lavoura [...]. Lavouras mais produtivas e, desta forma, contribui para reduzir a necessidade de plantio em novas áreas.

Em conformidade com o que cita a Embrapa a empresa Bayer (2022, p. online) também cita apenas as vantagens dos OGMs:

Capacidade de usar a água de forma eficiente [...] resistência a secas e proteção contra doenças [...], colheitas mais fartas [...]. Mais de 1700 estudo independentes, realizados por cientistas de todo mundo, resultaram no amplo consenso de que as culturas transgênicas são tão seguras como quaisquer outras culturas. As culturas biotecnológicas foram introduzidas em 1996 [...]. Nesse tempo, não houve um caso documentado de culturas biotecnológicas perigosas para os seres humanos ou para o meio ambiente.

Apesar dos esforços em propagar informações referente aos benefícios da utilização de espécies transgênicas e usar o termo sustentável, usando menos água (Figura 1), essas espécies foram criadas para serem resistentes a agrotóxicos. Percebe-se a partir desse ponto de vista que se precisa ser resistente, então esse produto será aplicado nesses plantios, causando danos ao ambiente natural.

Figura 1 – Benefícios gerados a partir da produção de alimentos transgênicos



Além de prejudicar o meio ambiente, Pozzetti *et al.*, (2022, p. 98) citam em seu estudo que o “agrotóxico causa doenças letais aos agricultores que fazem uso em suas lavouras”. Conforme cita Lopes *et al.*, (2017, p. 125):

A agricultura convencional, pautada nos usos de agroquímicos, máquinas de grande porte, sementes transgênicas e simplificação dos ambientes tem se mostrado cada vez mais insustentável, devido o alto custo de produção, associado à elevada dependência dos recursos externos à propriedade (insumos), resistência das pragas a agrotóxicos perda da fertilidade dos solos, ausência de biodiversidade funcional nos agroecossistemas, sendo energeticamente, socialmente, economicamente, ambientalmente e politicamente insustentável.

A falta de informações referente ao uso desses agrotóxicos causa problemas para populações vulneráveis, devido ao uso indiscriminado por agricultores familiares e produtores. Conforme Pozzetti *et al.*, (2022, p. 100) “o herbicida mais conhecido e consagrado, o glifosato, que é um agrotóxico da marca *Roundup*, patenteado e produzido pela empresa transnacional Monsanto, é de livre comercialização no Brasil, inclusive no estado do Amazonas”.

4 INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES TRANSGÊNICAS NA AMAZÔNIA

A introdução de espécies transgênicas no Amazonas já é uma realidade, após análises nos dados fornecidos pela Conab (2023), em 2017/2018 foi realizado o plantio de soja em 1,5 mil hectares. Atualmente a área plantada corresponde a 6,9 mil hectares com previsão de 17,7 mil hectares para 2023/2024. Em relação ao milho os plantios no Amazonas são realizados desde 1976, no entanto nesse período ainda não havia as sementes transgênicas. Atualmente a área de plantio de milho corresponde a 5,6 mil hectares, podendo ser aumentada para 8,5 mil em 2023/2024. Para as espécies de feijão e cana-de-açúcar, este estudo não encontrou dados suficiente em relação se os plantios no Estado são ou não transgênicos. Os dados da Conab informam que a área plantada de feijão equivale a 2,3 mil hectares e de cana-de-açúcar são 3,8 mil hectares, para os anos de 2022/2023.

A Embrapa já trabalha com variedades de feijão transgênico, e desde 2004 vem ofertando seu produto aos agricultores do Amazonas. Os cultivares são: “BR 8-Caldeirão e IPEAN V-69 [...]”. Após várias seleções fenotípicas, o lote considerado semente genética está sendo disponibilizado como semente básica para produtores selecionados (Embrapa Amazônia Ocidental, 2004, p. 2)”.



A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas-FAPEAM, em 2009 publicou em seu site que a Embrapa Amazônia Ocidental, teria novas cultivares de feijão. “As novas cultivares recomendadas para terra firme no Estado do Amazonas são: BRS Xique-xique, BRS Nova Era, BRS Guariba e BRS Tracuateua. Para a várzea, além destas quatro cultivares, é recomendada também a BRS Paraguaçu” (FAPEAM, 2009, online). A partir desses dados disponíveis nos sítios fica implícito que o feijão de praia, como é conhecido no Amazonas, também possui genes de outras espécies possuindo características resistentes a pragas e a seca.

Conforme a Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Amazonas (ADAF, 2023, online) “os municípios de Humaitá, Lábrea e Canutama estão entre os principais produtores de soja no Estado”. Segundo o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM, 2020, online), “a região sul do Amazonas tem se destacado no potencial para produção de grãos como a soja, o arroz e o milho. No município de Humaitá a fronteira agrícola vem se expandindo e a área para produção de grãos aumenta a cada ano [...]. Há a disponibilidade de 200 mil hectares de áreas para plantios de grãos”.

Em 2019 foram disponibilizadas para os agricultores do Amazonas sementes de milhos transgênicas. Conforme a ADAF (2019, online) “a Sepror recebeu da Conab 13,4 toneladas de semente de milho, que serão distribuídas pelo Idam no interior. As 13,4 toneladas [...] da variedade BRS 4104 (resistentes a vários tipos de fungos), são destinadas a 45 municípios, em benefício de 933 famílias de agricultores”. Taveira (2019, online), superintendente da Conab, cita que:

A questão do milho no Estado do Amazonas tem uma interferência da Conab em dois polos. A primeira é com a execução do Programa de Vendas em balcão, nós vendemos o milho com valor subsidiado ao mercado. E a segunda é o que nós estamos fazendo hoje, a entrega de 13,4 toneladas de sementes de milho para os produtores.

Após essas análises, verifica-se que há uma alta demanda de sementes transgênicas para o Estado do Amazonas, com isso a uma maior dependência dos agrotóxicos e monopolização do mercado em relação a venda das sementes e onde encontrá-las. Pozzetti *et al.*, (2022, p. 95) destacam que:



Essas empresas promovem a substituição das sementes crioulas pelas transgênicas, causando a dependência dos agricultores. À medida em que as empresas de biotecnologia desenvolvem tecnologias de alterações genéticas nas sementes, elas passam a ter exclusividade na produção destas e em partes dos lucros que essas sementes gerem ao agricultor.

Conforme Costa Amazonas (2019, p. 113) em estudo realizado com produtores rurais do município de Casimiro de Abreu/RJ, “os trabalhadores rurais estão expostos a uma gama de diversas classes de agrotóxicos como as do organofosforado e carbamatos, que são conhecidos por seus efeitos neurotóxicos através da inibição da atividade das enzimas colinesterases”. Essa realidade não difere da encontrada nos municípios do Amazonas, possuindo maiores agravos devido à falta de informação e o difícil acesso das populações tradicionais a esses dados.

Pozzetti *et al.*, (2022, p. 117) ao analisarem a disseminação de informações referente a alimentos transgênicos no Estado do Amazonas constataram que: “Há pouca ou nenhuma informação sobre os riscos no uso de sementes transgênicas, para o cultivo de culturas destinadas a alimentação humana e animal, nos sites dos órgãos de fomento à produção regional do estado do Amazonas”.

Em relação ao plantio de cana-de açúcar no Amazonas, o Decreto Nº 6.961, de 17 de setembro de 2009 foi revogado pelo Decreto Nº 10.084, de 5 de novembro de 2019. Nele estava descrito que o bioma Amazônia estava excluído para cultivo da cana-de açúcar. Com a revogação desse decreto há a possibilidade de plantios da cana no Amazonas. O plantio da cana na Amazônia traz riscos incontestes para produções agrícolas localizadas em outros estados brasileiros. Conforme Ferrante e Fearnside (2018, p.2):

The threat of sugarcane is just one among Amazonia's many strong drivers of destruction. Amazonian forests play an important role in the climate of South America, with substantial rainfall contributions to agriculture in southeastern Brazil. In the medium and long term, forest loss would threaten Brazil's own agricultural and biofuel production, given that the area with the greatest agricultural production in the south and southeast of the country and depends on water vapor from the Amazon region.

Para Buckeridge (2019, p. *on line*) em entrevista ao Jornal da USP, “há terra suficiente no Brasil para a expansão da cana sem que seja preciso avançar sobre qualquer bioma preservado ou área de produção de alimentos até 2045”. Após as



pesquisas realizadas neste estudo, pode-se constatar que em Presidente Figueiredo/AM desde 14 de dezembro de 2021, foi concedido pelo IPAAM Licença de Operação (L.O. Nº 387/06-07) para a empresa Jayoro Ltda, com a finalidade de: “Autorizar a operação de um projeto agrícola de culturas industriais em uma área de 3.971,80 ha cultivados com cana-de-açúcar (*saccharum officinarum*)”. Ao analisar esses dados é notório que a partir da revogação do decreto que impedia o plantio da cana em biomas da Amazônia e Pantanal deu-se início aos plantios. No entanto, após as pesquisas não foi possível constatar se a cana-de-açúcar usada nos plantios realizados pela empresa Jayoro são OGM.

4.1 PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS NA IMPLANTAÇÃO DAS ESPÉCIES TRANSGÊNICAS

A partir da criação dos OGM, houve mudanças nos hábitos alimentares das populações, essas mudanças também foram e estão sendo sentidas por produtores e agricultores familiares do Amazonas. A disseminação de informações voltadas para a alta produção em menor espaço e resistência a certas pragas levam os pequenos agricultores a abandonarem os sistemas de plantios passados por gerações e se adequar a esse novo sistema, visando mais lucro e menos perdas. Conforme Souza, Silva Neto e Melgarejo (2017, p. 60):

La modernización de la agricultura, en su inmersión en los parámetros capitalistas de desarrollo, estableció un nuevo paradigma en la relación con la naturaleza y, específicamente, en la producción de alimentos. Tanto los alimentos resultantes del trabajo histórico de diferentes grupos humanos como los bienes naturales aún no transformados, han perdido la función de patrimonio colectivo y han asumido el papel de mercancía y propiedad privada

Atualmente a ideia é apenas lucrar, não pensando no ambiente natural e muitas vezes nem na própria saúde. Há a propagação de informações referente a utilização de uma menor quantidade de agrotóxicos em plantios de espécies transgênicas. No entanto, Paz, Resende e Gameiro (2023) citam que: “No período de 2003 a 2021, o Brasil teve um crescimento no consumo anual de agrotóxicos de 392%. Em 2021, o consumo atingiu



720 mil toneladas, um aumento de quase quatro vezes em relação a 2003, quando era de 183 mil toneladas”.

Com isso infere-se que essa informação de uma menor utilização de agrotóxico não condiz com a realidade, devido ao aumento do seu uso. As populações tradicionais sabem dessas informações? Ao serem beneficiadas com as sementes, informam que estas são apenas resistentes ao glifosato e que seu uso traz sérios riscos, podendo causar câncer?

A partir do beneficiamento das sementes, há um controle no seu uso, os órgãos competentes (IDAM, ADAF, SEPROR e Conab) fazem monitoramento das disposições dessas sementes no ambiente? Populações tradicionais sempre viveram da troca de insumos, ou seja, um pequeno produtor, pode doar para seu vizinho as sementes OGM e a partir desse ponto haverá uma disseminação acarretando fluxo gênico entre estas espécies e as espécies tradicionais. Para corroborar com o que foi citado anteriormente, em estudo realizado por Fernandes *et al.*, (2023, p. 152) com agricultores familiares e pequenos produtores de milho na região do Semiárido brasileiro foi constatado que:

Estudos anteriores comprovaram a presença de transgenes em variedades crioulas, mas sem, contudo, discutir quais estratégias os agricultores e suas organizações têm adotado para monitorar o risco de contaminação tendo em vista o papel que desempenham na conservação *on farm* da diversidade genética do milho crioulo [...]. Os resultados confirmam uma onipresença de eventos GM nas variedades de milhos crioulas conservadas por agricultores familiares no SAB. 1098 amostras foram avaliadas de forma participativa por meio de testes de fita ao longo de 4 anos, revelando resultados positivos para presença de OGMs em 34% das amostras, com até 7 diferentes eventos GM numa mesma amostra.

O estudo citado anteriormente traz os problemas gerados a partir da implantação desses organismos e a disseminação destes no ambiente na forma de polinização cruzada. Poderá haver perdas das sementes crioulas e futuramente, caso não haja políticas eficazes no monitoramento desses organismos, estes poderão se tornar a única forma de alimentação.

Conforme a Lei Nº 11.460 de março de 2007, no Art. 1º, “ficam vedados a pesquisa e o cultivo de organismos geneticamente modificado nas terras indígenas e áreas de unidades de conservação”.



Apesar de terem criado Lei nº 11.460/2007, no Amazonas, foi liberado o plantio de transgênicos, e a partir dessa liberação, quais são os órgãos que irão fiscalizar se não está havendo trocas de sementes entre as populações indígenas e outras comunidades de povos tradicionais? Os agentes responsáveis estão indo a campo verificar se essa Lei está sendo acatada?

São muitos os problemas ambientais e culturais após a implantação de transgênico no Amazonas, cabendo aqui destacar os mais citados na literatura, sendo: Perda de diversidade de espécies, perda de identidade cultural, contaminação do solo devido ao uso indiscriminado de defensivo, poluição dos rios, geração de super plantas daninhas etc. Há também a monopolização e dependência dessas sementes pelos produtores, visto que sempre haverá a necessidade de compra, não podendo guardá-las para os próximos plantios.

Conforme uma reportagem no sítio do Senado Federal (2014, p. *on line*):

O representante do Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), João Pedro Stédile, explicou que as sementes transgênicas não são democráticas, ou seja, não podem conviver com outros tipos de sementes sem contaminá-las. Stédile destacou que o uso de transgênicos representa a introdução da propriedade privada nas sementes e deixa os pequenos agricultores sem oportunidade de escolha.

Para a FAO (s.d., p. *on line*), “as biotecnologias agrícolas [...] até agora, não beneficiaram suficientemente os pequenos agricultores, produtores e consumidores. A investigação e o desenvolvimento de biotecnologias agrícolas devem centrar-se mais nas necessidades dos pequenos agricultores e produtores”. Essas tecnologias apenas deixam os pequenos produtores e agricultores familiares dependentes desses recursos e de insumos necessários para conter o avanço de pragas.

Além dessa dependência, a ampliação dos plantios de transgênicos causam a evasão de populações tradicionais, para novas áreas. Conforme Fearnside (2022, p. 70), “a expulsão de populações camponesas do Maranhão conduz ao desmatamento em outras áreas na Amazônia pela pressão de migrantes sem-terra, assim como fornece a maior fonte de mão-de-obra barata usada por fazendeiros amazônicos para o desmatamento”.

4.2 PERDA DA DIVERSIDADE ALIMENTAR DAS POPULAÇÕES TRADICIONAIS DA AMAZÔNIA

Com os projetos para grandes plantios e aumento dessas áreas na Amazônia, haverá ainda mais a utilização de agrotóxicos. Os sistemas de plantios na forma de monocultura utilizam grandes quantidades de fertilizantes químicos, agrotóxicos e estes geram impactos na mortandade de animais, impactando com isso os plantios e produção de pequenos produtores rurais e da agricultura familiar.

Conforme uma reportagem de jornal, Campo Grande News (2024, p. *on line*):

Uma apicultrora conseguiu demonstrar na Justiça que perdeu toda sua produção de mel e entre 1,5 milhão e 3 milhões de abelhas por causa de pulverização aérea de veneno em uma lavoura de soja na zona rural de Terenos. O fato ocorreu em janeiro de 2020 e este mês a indenização foi elevada após recurso ao TJMS (Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul), chegando a R\$ 100 mil.

A partir dessa reportagem fica evidente que pequenos produtores estão sofrendo com o intenso uso de agrotóxicos nos sistemas de monoculturas. Dentre tantas adversidades para escoar seus produtos, desvalorização da mão de obra e falta de incentivos. Há perdas de produção dos sistemas orgânicos e contaminação de pescado. Fearnside deixa explícito sua preocupação em relação aos plantios de soja em municípios próximos de Santarém, caso estes avancem ainda mais: Conforme o autor (2022, p. 64):

Durante o período de vazante encolhem ou secam os lagos da várzea, concentrando os peixes que são facilmente capturados. Se as terras circunvizinhas estiverem plantadas com soja, pode-se esperar que as altas doses de agrotóxicos usadas nessa cultura vão se concentrar nos lagos e nos peixes.

A FAO (2023, p. 1) cita que: “Looking to the future, it is imperative that our food systems are transformed so that they produce more food that is also of greater nutritional value, and that they do this with less environmental damage and in the face of climate change”. No entanto, essa não é a realidade para os plantios utilizando o sistema de monocultura, visto que as técnicas utilizadas nesses sistemas prejudicam o meio ambiente podendo contribuir para as mudanças climáticas. Além disso, não há

diversidade de espécies nesses sistemas, são usados apenas uma espécie em plantios de larga escala que após beneficiamento passam por processos industriais sendo transformados em alimentos ultraprocessados.

Em uma pesquisa realizada por Oliveira Junior, Monteiro e Carmo (2022, p. 71) em uma comunidade quilombola no Pará, os autores constataram que:

Por meio dos questionamentos realizados, percebemos que dentre os alimentos consumidos na comunidade, está primeiramente o frango, posteriormente o açaí, seguida pelos alimentos, bolacha, café, pão, peixe, arroz, feijão, mortadela, ovo e leite. Estes dados, revelam que 90% das famílias entrevistadas na comunidade, consomem os alimentos que são geneticamente modificados, principalmente os alimentos que são derivados do milho.

Conforme Oliveira Jr, Monteiro e Carmo (2022, p. 71), os entrevistados ao serem indagados sobre o conhecimento referente a alimentos transgênicos, “muitas das vezes não conhecem o que são alimentos transgênicos, sendo tal dimensão, observado por meio do primeiro questionamento, a medida que 90% desconhecem o que seria um alimento transgênico”.

A falta de informação referente aos alimentos fere o princípio IV da Lei N° 8.078, de 11 de setembro de 1990, onde: “educação e informação de fornecedores e consumidores, quanto aos seus direitos e deveres, com vistas à melhoria do mercado de consumo”. Este princípio está dentro do Capítulo II, Art. 4° desta Lei, cujo objetivo é: “o atendimento das necessidades dos consumidores, o respeito à sua dignidade, saúde e segurança, a proteção de seus interesses econômicos, a melhoria da sua qualidade de vida, bem como a transparência e harmonia das relações de consumo”. Infere-se a partir destes dados que populações tradicionais desconhecem os benefícios ou malefícios dos alimentos transgênicos e seu potencial degradador do meio ambiente. Esses alimentos são rotulados com o símbolo de transgênicos (símbolo T dentro de um triângulo com fundo amarelo), no entanto essa imagem é indiferente para quem não tem conhecimento ou acesso à informação referente a esse símbolo.

4.3 IMPACTOS NEGATIVOS APÓS A UTILIZAÇÃO DE SEMENTES TRANSGÊNICAS

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (s.d. p. *on line*):



O cultivo de plantas transgênicas, em larga escala, poderá provocar a disseminação de transgenes, cujos efeitos, particularmente sobre os componentes da biodiversidade, são difíceis de estimar e, pior, irreversíveis. A ameaça à biodiversidade, como consequência da liberação desses organismos no meio ambiente, decorre das propriedades específicas de cada transgene. A inserção de uma variedade transgênica em uma comunidade de plantas pode proporcionar vários efeitos indesejáveis, como a alteração na dinâmica populacional ou a própria eliminação de espécies não domesticadas; a exposição de espécies a novos patógenos ou agentes tóxicos; a geração de super plantas daninhas ou superpragas; a poluição genética; a erosão da diversidade genética e a interrupção da reciclagem de nutrientes e energia.

A legislação brasileira é branda em relação ao uso de compostos químicos presentes nos agrotóxicos, seu uso traz riscos à saúde do homem e degrada o meio ambiente. No entanto, mesmo com todos esses riscos sua utilização no Brasil se intensificou, principalmente em áreas com monoculturas. Hess e Nodari (2022, p. 50), citam em seu trabalho que:

As normas brasileiras relativas aos agrotóxicos são muito permissivas e a gestão (interpretação e operacionalização) das normas nos últimos anos aumentaram o potencial de envenenamento do país. De um lado, o elevado consumo, que cresceu mais de 78% de 2010 a 2020, quase o triplo do que cresceu a área cultivada no país (27,6%). De outro lado, no período de 01 de janeiro de 2019 a 30 de junho de 2022, do total de produtos químicos registrados, 50,8% continham pelo menos um ingrediente ativo banido ou sem registro na União Europeia. A razão da proibição do uso na União Europeia dos produtos autorizados no Brasil, no período referido, está associada aos efeitos adversos a humanos e a outros organismos, resultantes da exposição aos ingredientes químicos daqueles agrotóxicos, já descritos na literatura científica

Conforme uma reportagem no site da BBC News Brasil (Carrança, 2021, online), o “glifosato é um herbicida não seletivo, ou seja, mata a maioria dos vegetais [...]. Desde 2000, a patente de glifosato expirou e atualmente o produto é oferecido por diversos fabricantes, sob diferentes nomes comerciais”. Essa disponibilidade desse herbicida no mercado oferece riscos a saúde e para seu uso deve-se ter cautela. Qualquer produtor rural pode comprar esse produto sem nenhuma exigência ou autorização. Após pesquisas realizadas por este estudo não ficou evidente se os pequenos produtores e agricultores familiares recebem instruções de uso desse herbicida.

De acordo com a Adaf (2018, online), para adquirir os agrotóxicos o produtor rural deve possuir “a receita agrônômica e em locais devidamente cadastrados [...]. O produtor

só deve adquirir agrotóxicos quando for orientado por um profissional habilitado”. Realidade essa distante do ambiente dos amazônidas, onde há difícil acesso à informação e locomoção e muitos agricultores ainda se beneficiam da troca de produtos entre seus membros, ou compram e vendem seus produtos para atravessadores. Muitas vezes com a ideia de ajudar um vizinho transportam de forma incorreta fora do recipiente o herbicida, apenas para testar, se realmente funciona, sendo incipiente sobre os possíveis riscos oferecidos quando usado de maneira incorreta.

Waichman (2008, p. 45) em estudo avaliando o risco da exposição aos herbicidas no estado do Amazonas cita:

A produção de hortaliças não tradicionais apresentou vários problemas desconhecidos para os agricultores da região, uma vez que estas culturas não são bem adaptadas às condições locais. A suscetibilidade a insetos, fungos e outras pragas, e a competição com vegetação nativa vem forçando os agricultores a usar intensivamente os agrotóxicos. Os agricultores não estavam preparados para o uso adequado desta tecnologia ignorando os riscos dos agrotóxicos para saúde humana e o ambiente. Os agricultores não usam equipamento de proteção individual, porque é caro, desconfortável e inadequado para o clima quente da região. A falta treinamento e o escasso conhecimento sobre os perigos dos agrotóxicos contribuem para a manipulação incorreta durante a preparação, aplicação e disposição das embalagens vazias. Nestas condições, a exposição dos agricultores, suas famílias, consumidores e ambiente é alta.

Usar esses agrotóxicos é uma forma de melhorar a qualidade de vida dos produtores, devido a redução de tempo na limpeza. Antes dos agrotóxicos a limpeza eram feitas de forma manual com enxadas ou terçados para capina, levavam um longo período para a limpeza do terreno com esse processo manual. Hoje, com o uso dos herbicidas em menos de 3 dias as plantas invasoras morrem. Os riscos valem a pena, se fossem passadas as informações dos prós e contras referente ao uso dos herbicidas, eles continuariam a usar? A ciência vem alertando sobre os impactos negativos no uso desses agrotóxicos. Entretanto, as empresas detentoras dessa tecnologia não fornecem dados ou qualificação aos produtores no uso desses agrotóxicos e desqualificam pesquisas que demonstram os impactos causado com seu uso.

Uma reportagem da BBC News (Carranço, 2021, online) trouxe a resposta da empresa Bayer referente a um estudo onde foi detectado um total de “503 mortes infantis a mais por ano associadas ao uso do glifosato na agricultura de soja”. Em resposta, a

Bayer informou que: “não confiáveis e mal conduzidos”. Ou seja, estudos científicos que apontam os riscos do uso desses herbicidas são apontados por essas empresas detentoras do monopólio das sementes transgênicas como irrelevantes e fraudulentos.

Existem outras formas de plantios, onde não há a necessidade de usos desses agrotóxicos. Durante séculos as plantas vêm se adaptando ou criando mecanismos de defesa contra as pestes que assolam os plantios, e além dessas técnicas a ciência também vem dando outras opções de forma sustentável para as lavouras. No entanto, são necessários incentivos do Estado para as populações que desejam continuar trabalhando com sementes crioulas e espécies tradicionais. Antes da implantação da soja transgênica no Brasil era utilizado a soja tradicional. No entanto, a partir da liberação do uso de OGMs no Brasil (Lei 11.105/2005), fez com que houvesse uma mudança nos hábitos dos agricultores, sendo forçados a mudarem para espécies transgênicas. Conforme Fearnside (2022, p. 72), “o Roundup™ mata praticamente todas as outras plantas, isto é, as ervas daninhas. Claro que, também pode matar a soja não resistente de agricultores vizinhos, assim criando uma motivação adicional para que todos façam a mudança juntos”.

5 ALTERNATIVAS SUSTENTAVEIS PARA AGRICULTURA NA AMAZÔNIA

Existem vários métodos e práticas de agricultura sustentável, esta visa a redução de poluentes para o solo, água e atmosfera. Métodos esses que poderiam ser empregados no Amazonas, no entanto distante da realidade dos pequenos produtores e agricultores familiares. Essas técnicas produzem alimentos com qualidade sem uso de fertilizantes químicos e herbicidas.

A agricultura sustentável é o segundo objetivo do desenvolvimento sustentável, (Nações Unidas Brasil, s.d. online) sendo: “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”. Para que esse objetivo seja alcançado as técnicas de plantios precisam chegar até essas populações. Os órgãos responsáveis precisam incentivar o plantio de espécies tradicionais em sistemas consorciados. Há a necessidade de políticas públicas voltadas para o incentivo

da venda de produtos dos pequenos agricultores. Muitos destes ainda se encontram distante de zonas urbanas, com isso vendem seus produtos a preços abaixo do mercado para que não haja a perda de sua produção.

Os sistemas agroflorestais têm o objetivo de preservar o meio ambiente, e através dos plantios em consorcio haverá a possibilidade de adquirir renda desde os primeiros plantios. Nesses sistemas são visados os plantios em consorcio de espécies como hortaliças, maniva, tubérculos, frutíferas e florestais. Estando prontas para serem colhidas em aproximadamente 3, 6, 9 e 12 meses após a semeadura. As espécies florestais (mogno, cedro, andiroba, eucalipto etc.) levam mais tempo para serem colhidas, no entanto estas podem servir como uma forma de poupança para os produtores. Neste sentido, Rayol e Alvino-Rayol (2018, p. 63) destacam que:

Além da função de proteção das mudas introduzidas, a variedade de espécies ocupando os diferentes estratos na estrutura vertical de um sistema agroflorestal sucessional contribui com o melhor aproveitamento do espaço, bem como possibilita maior diversificação de produtos para autoconsumo e/ou comercialização em diferentes épocas do ano.

Em sistemas agroflorestais há a possibilidade de inserção da meliponicultura, nesses sistemas não há risco para as abelhas. De acordo com Gemim e Silva (2017, p. 368):

A inserção de meliponicultura em sistemas agroflorestais deve ser estimulada junto aos agricultores familiares, considerando os benefícios ecológicos, econômicos e sociais de ambas atividades, tendo em vista a possibilidade de diversificação da produção e geração de renda. Além disso, através da capacitação dos meliponicultores para manejo e uso racional das abelhas nativas sem ferrão, a meliponicultura pode ser considerada uma estratégia para a conservação desses polinizadores.

Nos sistemas agrossilvipastoris há a integração de lavoura, pecuária e floresta, nestes também há a possibilidade de fonte de renda desde o primeiro plantio. Há um menor desperdício devido aos animais se alimentarem dos resíduos da lavoura, possibilidade da utilização das fezes dos animais como fertilizantes e na incorporação da compostagem. Conforme a FAO (2022, p. 15), “La restauración de bosques y paisajes y la agroforestería ayudan a diversificar los medios de vida y los paisajes, y aumentan la productividad de la tierra”. A degradação florestal está intrinsicamente ligada as formas de plantios de monocultura. Concordantemente a Fao (2022, p. 13) cita: “Los últimos



datos confirman que la expansión agrícola es responsable de casi el 90% de la deforestación mundial”.

Esses sistemas agroflorestais e permacultura, são mecanismos que podem favorecer economicamente as populações tradicionais do Amazonas e ainda contribuem para o estoque de carbono. Plantios de espécies transgênicas usam uma gama de produtos nocivos para a fauna e flora, compactam o solo tornando-os inférteis. A liberação desses plantios no bioma da Amazonia tende a alavancar os processos de degradação ambiental e poluição atmosférica. Para a FAO (2022, p. 17):

Los sistemas agroforestales tienden a ser más resilientes que la agricultura convencional ante las perturbaciones ambientales y los efectos del cambio climático. Dependiendo del sistema y las condiciones locales, la agroforestería puede lograr entre el 50% y el 80% de la biodiversidad de los bosques naturales, aumentar la seguridad alimentaria y la nutrición al actuar como red de seguridad e incrementar la productividad de los cultivos.

Desta forma, é importante destacar que o solo amazônico não possui “vocação” para o plantio de soja e nem mesmo par a soja ou qualquer outro alimento transgênico, pois o solo é pobre e só se torna fértil pelo processo autossustentável, com a decomposi     de folhas e galhos de árvores que o fertilizam. Desta forma a agricultura compatível com a o estado do amazonas, p   a agricultura sintr  pica (aquela que possibilita o plantio de alimentos em harmonia com a existência d floresta, sem derrubá-la; propondo reordenar, restaurar o ambiente natural e a floresta).

6 CONCLUSÃO

A problemática que norteou esta pesquisa surgiu da análise dos efeitos potenciais decorrentes da introdução de organismos geneticamente modificados na região amazônica, onde se nota a escassez de conhecimento e orientação para os produtores e agricultores familiares. Os riscos gerados a partir da implantação desses OGMs são muito maiores que os benefícios gerados para as populações tradicionais do Estado. O objetivo desta pesquisa foi alcançado, visto que foi possível constatar quais os plantios transgênicos estão sendo realizado no Amazonas e a partir de dados da literatura



foi possível ter ideia dos impactos que esses produtores e agricultores familiares estão ou irão sofrer.

Os resultados desta pesquisa evidenciam que os plantios de alimentos transgênicos trazem riscos incontestes para essa população. A falta de informação é o principal problema sofrido pelos povos tradicionais, consequentemente estes optam pelo plantio de espécies transgênicas. Verificou-se que é necessário disseminar a informação, evidenciando os prós e contras desses plantios, somente a partir desse ponto o produtor ou agricultor poderá chegar a uma conclusão fidedigna sobre o assunto. Há a necessidade de demonstrar outras técnicas de plantios sustentáveis que gerem menos impactos tanto para o meio ambiente quanto para a saúde do produtor e agricultor familiar. A utilização de OGM pode criar dependência dos produtores porque as sementes são patenteadas e não podem ser retidas para utilização na próxima colheita.

REFERENCIAS

ADAF. **Vazio sanitário:** No Amazonas, presença de soja está proibida a partir desta quinta-feira (15/06). 2023. Disponível em: <http://www.adaf.am.gov.br/vazio-sanitario-no-amazonas-presenca-de-soja-esta-proibida-a-partir-desta-quinta-feira-15-06/>. Acesso em: 18 set. 2024.

ADAF. **Governador Wilson Lima reafirma atenção especial ao setor primário durante entrega de implementos agrícolas.** 2019. Disponível em: <http://www.adaf.am.gov.br/governador-wilson-lima-reafirma-atencao-especial-ao-setor-primario-durante-entrega-de-implementos-agricolas/>. Acesso em: 18 set. 2024.

ADAF. **Órgãos estaduais e federais reforçam fiscalização na comercialização e uso de agrotóxicos no Amazonas.** 2018. Disponível em: <http://www.adaf.am.gov.br/orgaos-estaduais-e-federais-reforcam-fiscalizacao-na-comercializacao-e-uso-de-agrotoxicos-no-amazona/>. Acesso em: 19 set. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.** Dispões sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1990]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078compilado.htm. Acesso em: 19 set. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 11.105, de 24 de março de 2005.** Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança –



CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB. Brasília, DF: Presidência da República, [2005]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2005/Lei/L11105.htm#art42. Acesso em: 17 set. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 11.460, de 21 de março de 2007.** Dispõe sobre o plantio de organismos geneticamente modificados em unidades de conservação; acrescenta dispositivos à Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e à Lei no 11.105, de 24 de março de 2005; revoga dispositivo da Lei no 10.814, de 15 de dezembro de 2003; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2007-2010/2007/lei/l11460.htm. Acesso em: 18 set. 2024.

BRASIL. **Decreto Nº 6.961, de 17 de setembro de 2009.** Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento. Brasília, DF: Presidência da República. [2009]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2024.

BRASIL. **Decreto Nº 10.084, de 05 de novembro de 2019.** Revoga o Decreto nº 6.961, de 17 de setembro de 2009, que aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento. Brasília, DF: Presidência da República. [2019]. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2024.

BAYER//BRASIL. **Transgênicos apenas uma forma de ajudarmos os agricultores a produzir mais:** o que, como e por quê. 2022. Disponível em: <https://www.bayer.com.br/pt/transgenicos>. Acesso em: 18 set. 2024.

BUCKERIDGE, M. **Liberção da cana na Amazônia é “desnecessária e perigosa”, alerta professor da USP.** 2019. Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/liberacao-da-cana-na-amazonia-e-desnecessaria-e-perigosa-diz-professor-da-usp/#:~:text=O%20Decreto%206.961%2C%20de%2017,como%20%C3%A1reas%20adequadas%20ao%20plantio..> Acesso em: 19 set. 2024.

CARRANÇA, T. **Agrotóxico mais usado no Brasil está associado a 503 mortes infantis por ano, revela estudo.** BBC News Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-57209799#:~:text=O%20glifosato%20%C3%A9%20um%20herbicida,para%20resistir%20ao%20princ%C3%ADpio%20ativo..> Acesso em: 18 set. 2024.

Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio. **Deliberações 272 Plenária.** 2024. Disponível em: http://ctnbio.mctic.gov.br/publicacoes?p_p_auth=8wGzQyQZ&p_p_id=110_INSTANCE_cwksGAQxt1lp&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_110_INSTANCE_cwksGAQxt1lp_auth=8wGzQyQZ



[E cwksGAQxt1lp_struts.action=%2Fdocument library display%2Fview file entry& 110 INSTANCE cwksGAQxt1lp_redirect=http%3A%2F%2Fctnbio.mctic.gov.br%2Fdeliberacoes%3Fp_id%3D101 INSTANCE QW9QdzrkE3hu%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D17& 110 INSTANCE cwksGAQxt1lp_fileEntryId=2348401.](http://www.cwksGAQxt1lp_struts.action=%2Fdocument%2Flibrary%2Fdisplay%2Fview%2Ffile%2Fentry%2F110%2FINSTANCE%2Fredirect=http%3A%2F%2Fctnbio.mctic.gov.br%2Fdeliberacoes%3Fp_id%3D101%2FINSTANCE%2FQW9QdzrkE3hu%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D17&110%2FINSTANCE%2FcwksGAQxt1lp_fileEntryId=2348401)
Acesso em: 17 set. 2024.

Companhia Nacional de Abastecimento-Conab. **Conab atualiza a estimativa da safra de grãos 2023/2024, que deve chegar a 316,7 milhões de toneladas.** 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5258-conab-atualiza-a-estimativa-da-safra-de-graos-2023-2024-que-deve-chegar-a-316-7-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 18 set. 2024.

Companhia Nacional de Abastecimento-Conab. **Séries históricas das safras.** s.d. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras#gr%C3%A3os-2>. Acesso em: 18 set. 2024.

COSTA AMAZONAS, Juliana. **Avaliação da exposição a agrotóxicos através do uso de biomarcadores de efeito em trabalhadores e moradores rurais do município de Casimiro de Abreu/RJ.** 2019. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública e Meio Ambiente) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Auroca, Rio de Janeiro, 2019, f. 197.

EMBRAPA. **O avanço mundial dos transgênicos.** 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/27406451/o-avanco-mundial-dos-transgenicos#:~:text=As%20lavouras%20com%20plantas%20transg%C3%AAnicas,3%25%20dos%20cultivos%20s%C3%A3o%20transg%C3%AAnicos..> Acesso em: 17 set. 2024.

EMBRAPA. **Transgênicos.** s.d. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-transgenicos/sobre-o-tema>. Acesso em: 18 set. 2024.

EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL. **Cultivares de feijão caupi para a várzea do Amazonas.** 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 18 set. 2024.

IDAM. **Produção de soja, arroz e milho avança no município de Humaitá.** 2020. Disponível em: <http://www.idam.am.gov.br/producao-de-soja-arroz-e-milho-avanca-no-municipio-de-humaita/>. Acesso em: 18 set. 2024.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO AMAZONAS-IPAAM. **Licença de Operação – L.O. N° 387/06-07.** 2021. Disponível em: <https://www.ipaam.am.gov.br/>. Acesso em: 19 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA -IBGE. **Indicadores IBGE: Levantamento sistemático da produção agrícola, estatística da produção agrícola.** 2023. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 set. 2024.



FAPEAM. Embrapa recomenda novas cultivares de feijão. 2009. Disponível em: <https://www.fapeam.am.gov.br/embrapa-recomenda-novas-cultivares-de-feijao/>. Acesso em: 18 set. 2024.

FERNANDES, G.B.; SILVA, A.C.L.; MARONHAS, M.E.S.; SANTOS, A.S.; LIMA, P.H.C. Fluxo transgênico: Desafios para a conservação *on farm* de variedades crioulas de milho no Semiárido brasileiro. **Desenvolvimento Meio Ambiente**, v. 61, 2023, p. 133-160.

FERNANDES, G.B. **O cultivo da soja como ameaça para o meio ambiente na Amazônia brasileira**. p. 281-324. In: L.C. Forline, R.S.S. Murrieta & I.C.G. Vieira (eds.) *Amazônia Além dos 500 Anos*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil. 566 p.

FERRANTE, L.; FEARNSIDE, P.M. Amazon sugarcane: A threat to the forest. **Science**, 359, 1472, 2018.

FAO. **El estado de los bosques del mundo**: Vías florestales hacia la recuperación verde y la creación de economías inclusivas, resilientes y sostenibles. 2022, 27 p.

FAO. **Cases studies of the use agricultural biotechnologies too meet the needs of smallholders in developing countries**. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2023, p. 188.

GEMIM, B.S.; SILVA, F.A.M. Meliponicultura em sistemas agroflorestais: Alternativa de renda, diversificação agrícola e serviços ecossistêmicos. **Revista Agro@mbiente Online**, v. 11, n. 14, 2017, p. 361-372.

HANDEL, C.L.; MILACH, S.C.K.; FEDERIZZI, L.C. Riscos e benefícios de plantas transgênicas na agricultura. **Ciência Rural**, v. 26, n. 3, 1996, p. 511-517.

LANDGRAF, L. **Brasil lidera e é referência no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis para produção de soja**. 2023. Embrapa Soja. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/81613580/brasil-e-referencia-no-desenvolvimento-de-tecnologias-sustentaveis-para-producao-de-soja>. Acesso em: 17 set. 2024.

LEITE, M. **Entenda o que são e como surgiram os alimentos transgênicos**. 2009. Folha Online. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/publicfolha/351816-entenda-o-que-sao-e-como-surgiram-os-alimentos-transgenicos-leia-capitulo.shtml>. Acesso em: 17 set. 2024.

LOPES, E.V.; PADILHA, N.S. Direito à informação na rotulagem de alimentos transgênicos como garantia da segurança alimentar humana frente ao PLC 34/2015. **Rev. De Direito, Globalização e Responsabilidade nas Relações de Consumo**, v. 5, n. 1, 2019, p. 61-81.



Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Riscos**. s.d. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/mmanoforum/item/7511-riscos.html>. Acesso em: 18 set. 2024.

Nações Unidas Brasil. **Os objetivos do desenvolvimento sustentável no Brasil**. s.d. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 19 set. 2024.

OLIVEIRA JUNIOR, W.B.; MONTEIRO D.L.; CARMO, J.G. Alimentos transgênicos em uma comunidade quilombola no Estado do Pará: Notas sobre o perfil alimentar. *In*: OLIVEIRA JUNIOR, W.B.; ROCHA, B.B.; IVANICK, R.F. **Educação e Diversidade: Itinerários Formativos Docente e Trajetórias para a Formação Cidadã**, Itapiranga-SC: Schreien, 2022. 408p.

Organización de Las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. **Biotecnología**. s.d. Disponível em: <https://www.fao.org/biotechnology/es/>. Acesso em: 18 set. 2024.

PAZ, J.V.; REZENDE, V.T.; GAMEIRO, A. **Agrotóxicos no Brasil**: entre a produção e a segurança alimentar. 2023. Jornal da USP. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/agrotoxicos-no-brasil-entre-a-producao-e-a-seguranca-alimentar/#:~:text=Em%202021%2C%20o%20consumo%20atingiu,mais%20do%20que%20em%202003..> Acesso em: 18 set. 2024.

PEREIRA FILHO, I.A.; BORGHI, E. **Cultivares de milho para a safra 2022/2023**. Sete Alagoas-MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2022, 21 p.

RAYOL, B.P.; ALVINO-RAYOL, F.O. Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais no Baixo Amazonas, Pará, Brasil. **Revista de Ciência Agroveterinária**, v. 18, 2019, p. 59-64.

Senado Federal. **Contaminação de lavouras tradicionais por transgênicos prejudica meio ambiente, dizem especialistas**. 2014. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2014/08/06/contaminacao-de-lavouras-tradicionais-por-transgenicos-prejudica-meio-ambiente-dizem-especialistas>. Acesso em: 18 set. 2024.

SOUZA, M.M.O; SILVA NETO, C.M.; MELGAREJO, L. Agricultura transgênica e impactos socioambientales: Uma lectura a partir del cerrado/Brasil. **Agroecologia**, v. 12, n. 2, 2017, p. 59-70.

TAVEIRA, E. **Governador Wilson Lima reafirma atenção especial ao setor primário durante entrega de implementos agrícolas**. 2019. Disponível em: <http://www.adaf.am.gov.br/governador-wilson-lima-reafirma-atencao-especial-ao-setor-primario-durante-entrega-de-implementos-agricolas/>. Acesso em: 18 set. 2024.

POZZETTI, V.C.; LOPES, M.T.G.; MOREIRA, S.E.; SEIXA, C.C. Acesso a informação quanto ao uso de sementes transgênicas no Estado do Amazonas. **Revista Jurídica**, v. 03, n. 70, 2022, p. 92-121.





WAICHMAN, A.V. Uma proposta de avaliação integrada de risco do uso de agrotóxico no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, 2008, p. 45-50.

