

O AVANÇO TECNOLÓGICO NO AGRONEGÓCIO TENDO COMO EXEMPLO A SOJA TRANSGÊNICA

LUCAS HENRIQUE TAFAREL BERGAMINI¹
STELA MARIS FERRARI STREIT²

RESUMO: Para atingir o desenvolvimento sustentável primeiramente é preciso reconhecer que os recursos naturais são finitos. A partir disso, devem ser utilizados os bens naturais com critério e com planejamento, para isso faz-se importante traçar um modelo de desenvolvimento econômico para à humanidade. Dentro dessa possibilidade de desenvolver sustentavelmente surgem diversas inovações de cadeias produtivas para o aumento da produção como a utilização da biotecnologia para a formulação de espécies mais resistentes a certos tipos de pragas ou herbicidas, ou de máquinas e sistemas integrados. O escopo deste trabalho é analisar o avanço tecnológico do agronegócio, bem como compreender o surgimento da soja em larga escala que é muito utilizada atualmente, além de verificar se essa evolução é sustentável. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e a metodologia utilizada foi pesquisa documental sobre a análise do avanço tecnológico no agronegócio. A soja transgênica que foi considerada por muito tempo a melhor opção para a alta produtividade em campo, hoje, após as diversas pesquisas feitas com os dois tipos de soja, foi visto que é possível produzi-la na mesma proporcionalidade que a transgênica. Assim, conclui-se por meio desta pesquisa que apesar de não serem feitas mudanças genéticas na soja convencional ela possui hoje em dia tanta tecnologia quanto a soja transgênica.

PALAVRAS-CHAVE: Soja; Sustentabilidade; Tecnologia.

TECHNOLOGICAL ADVANCEMENT IN AGRIBUSINESS TAKING TRANSGENIC SOY AS AN EXAMPLE

ABSTRACT: To achieve sustainable development, it is first necessary to recognize that natural resources are finite. From this, natural goods must be used with discretion and with planning, for that it is important to draw a model of economic development for humanity. Within this possibility of developing sustainably, several innovations in production chains have emerged to increase production, such as the use of biotechnology for the formulation of species more resistant to certain types of pests or herbicides, or of integrated machines and systems. The scope of this work is to analyze the technological advancement of agribusiness, as well as to understand the emergence of soy on a large scale that is widely used today, in addition to verifying whether this evolution is sustainable. The research is characterized as qualitative and the methodology used was documentary research on the analysis of technological advances in agribusiness. Transgenic soybeans, which were considered for a long time to be the best option for high productivity in the field, today, after several researches carried out with the two types of soybeans, it was seen that it is possible to produce them in the same proportionality as transgenic

¹ Especialista em Gestão do Agronegócio, Centro Universitário Fasipe. Endereço eletrônico: lucashtb@hotmail.com.

² Mestra em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, Centro Universitário Fasipe. Endereço eletrônico: stela_mfs@outlook.com.

ones. Thus, it is concluded through this research that although genetic changes are not made in conventional soybeans, today it has as much technology as transgenic soybeans.

KEY WORDS: Soy; Sustainability; Technology.

1. INTRODUÇÃO

O meio-ambiente ou ambiente natural abrange todas as coisas vivas e não vivas que ocorrem naturalmente, ou seja, que não sejam não artificiais. Assim, este ambiente engloba a interação de todas as espécies vivas, clima, tempo e recursos naturais que afetam a sobrevivência humana e a atividade econômica (JOHNSON, 1997).

Dentro desta categoria, temos os recursos naturais que são segundo a ong WWF (S.D) são aquelas commodities consideradas valiosas em sua forma natural, que incluem recursos vivos como florestas ou não vivos como vento, água, energia solar e devem ser utilizados com respeito ao próximo e ao meio ambiente.

A degradação do meio ambiente é conceituada por Sánchez (2008) como qualquer tipo alteração adversa das características do meio ambiente, em outras palavras, seria o impacto ambiental negativo.

O impacto negativo abrange qualquer alteração dos diferentes meios do meio ambiente, podendo ser eles o meio biótico composto pela fauna e a flora, o meio físico composto pelo ar, água e solo, e o meio antrópico composto pela saúde, segurança, bem-estar, atividades sociais, atividades econômicas, condições estéticas, e condições sanitárias (SANCHEZ, 2008).

Para atingir o desenvolvimento sustentável é preciso primeiramente reconhecer que os recursos naturais são finitos, a partir disso, devem ser utilizados os bens naturais com critério e com planejamento, para isso faz-se importante traçar um modelo de desenvolvimento econômico para à humanidade (CHIAVENATO, 2004).

Atualmente, de acordo com a Lei Nº14.666/12 há projetos de incentivo de organizações e dos governos estaduais para a manutenção desses recursos (BURIL, MORAIS, S.D)

Segundo o Portal Embrapa (S.D) ao desenvolver sustentavelmente surgem diversas inovações de cadeias produtivas para o aumento da produção, como a utilização da biotecnologia para a formulação de espécies mais resistentes a certos tipos de pragas ou herbicidas, ou de máquinas e sistemas integrados. O Portal Embrapa (S.D, S.P) define a soja transgênica da seguinte forma: “A mais conhecida e plantada comercialmente. É uma planta que recebeu, por meio de técnicas da biotecnologia, um gene de um outro organismo capaz de torná-la tolerante ao uso de um tipo de herbicida, o glifosato” (EMBRAPA, 2021).

Assim, de acordo com Menegatti e Barros (2007) a soja transgênica foi considerada por muito tempo a melhor opção para a alta produtividade em campo, contudo hoje, após as diversas pesquisas feitas com os dois tipos de soja por Fuscaldi, Medeiros e Pandoja (2011), foi visto que é possível produzi-la na mesma proporcionalidade que a transgênica.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar o avanço tecnológico do agronegócio. E como objetivos específicos: 1) Identificar o surgimento da soja em larga escala; 2) Reconhecer as mudanças genéticas na soja convencional e na soja transgênica; e 3) Verificar se a evolução da soja em larga escala é sustentável.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Desenvolvimento Sustentável

O termo desenvolvimento sustentável, conforme Mendes (2008) foi utilizado pela primeira vez em 1983, na comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento, por ocasião, apesar de anteriormente já existir discussões sobre o assunto.

O desenvolvimento sustentável foi a solução desenvolvida para criar um ponto de encontro entre aqueles que se opunham totalmente a qualquer tipo de sustentabilidade no meio industrial, e entre os que são defensores do crescimento zero (ROMEIRO, 2012).

Até a primeira conferência das nações unidas sobre meio ambiente realizada em Estocolmo em 1972, as discussões eram sobre como o crescimento econômico que estava ocorrendo em grande escala na época, precisava parar para se evitar o esgotamento dos recursos naturais (MEADOWS et al., 1972).

O crescimento econômico desse período ocorria em partes, visto que foi puxado pela recuperação pós-guerra e a ascensão de alguns emergentes como os “Tigres asiáticos” e o Brasil do milagre econômico. Por sua vez, a grande maioria dos países permanecia pobre, com dificuldade de iniciar um processo de crescimento econômico sustentado (ROMEIRO, 2012).

De modo geral, o termo significa que é necessário usar os recursos naturais com respeito ao próximo e ao meio ambiente. Sendo que Mendes (2008) afirma que confundem o termo com crescimento econômico, apesar de serem coisas bem distintas, visto que o desenvolvimento que depende do consumo crescente de energia e recursos naturais, sendo que as atividades econômicas são incentivadas em detrimento ao esgotamento dos recursos naturais do país, é involução. É insustentável e está fadado ao insucesso; já o desenvolvimento sustentável está relacionado à qualidade, ao invés da quantidade, com a redução de matéria-prima e produtos. Implica em mudanças nos padrões de consumo e do nível de conscientização.

Sobre o desenvolvimento sustentável há duas grandes questões que precisam ser levadas em conta que é o desenvolvimento sustentável empresarial e o desenvolvimento sustentável populacional. O desenvolvimento sustentável empresarial pode começar por ações pontuais e desestruturadas, como o controle do consumo de papel, água, energia, a coleta seletiva, a reciclagem e pilhas, baterias ou pneus, o uso de matéria-prima ou materiais recicláveis no processo produtivo, entre outras pequenas ações (ARAÚJO, 2014).

Para o desenvolvimento sustentável da população como um todo um bom começo pode ser a partir da educação ambiental da população. A educação ambiental para a cidadania pode construir a possibilidade de ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade. Essa coletividade pode ser construída através de projetos sociais como os pontos de coleta de óleo e pilhas em supermercados (SORRENTINO, 2005).

De modo geral os dois modos necessitam sim de uma educação ambiental de todos os envolvidos, apesar de que no desenvolvimento sustentável empresarial as ações feitas necessitem do aceite do gestor da empresa para ser implementado. Sabe-se que para se atingir o desenvolvimento sustentável é necessário primeiramente reconhecer que os recursos naturais são finitos. A partir disso, utilizar os bens naturais com critério e com planejamento, com isso traçar um modelo de desenvolvimento econômico para a humanidade (MENDES, 2008).

O reconhecimento, para um entendimento maior, pode ser obtido através de dados. Bessa (2019) cita o desequilíbrio do ciclo do carbono na floresta amazônica ocorrido após a extração exacerbada ilegal. O autor cita o uso indevido de agrotóxicos e fertilizantes em grandes

quantidades, muitas vezes de produtos químicos proibidos ou em desacordo com as explorações do trabalho humano e a degradação do meio ambiente (ANDRADE, 2019).

2.2 O Avanço Tecnológico no Campo

De acordo com Da Silva, Silva e De Assis (2013) a inovação na agricultura teve início com o prolongamento e desenvolvimento da coleta de frutos, raízes e outros gêneros vegetais.

Segundo os autores, foi descoberto com certa observação que as sementes quando deixadas no solo ou enterradas poderiam desenvolver outros frutos ou vegetais, no entanto, para colhe-los, seria preciso permanecer por mais tempo no mesmo local. De forma que essa maior permanência nos locais deu início a civilização que deu início, devido a maior permanência nos locais, a possibilidade de testar mais e testar técnicas mais incrementadas na agricultura como um todo. E dentre as técnicas consideradas inovadoras o autor cita a introdução de ferramentas no cultivo, realização de plantio após arar a terra, técnicas de armazenagem de grãos, domesticação de inúmeros animais, seleção artificial de sementes e de exemplares animais para procriação.

Retratando ao período medieval os especialistas citam como inovação da agropecuária a utilização da charrua, a ferradura para cavalos, moinhos de vento e de água, rotação trienal dos campos e a introdução da prática de adubação orgânica, além do advento de inúmeros alimentos novos. Também na alta idade média o cultivo de trigo teve um declínio e os cereais mais grosseiros um considerável crescimento e por sua vez a utilização do centeio, por exemplo, aumentou consideravelmente na época. Já com a revolução industrial teve início a utilização de máquinas na agricultura de forma intensiva, como as colheitadeiras, antigas ceifeiras mecânicas no século XIX. No século XX começaram a ser utilizados tratores, colheitadeiras, semeadeiras, além de outros tipos de implementos agrícolas. A utilização de toda essa tecnologia no campo visava somente uma coisa, um aumento na produtividade (DA SILVA, SILVA e DE ASSIS, 2013).

Apesar da grande produtividade, neste mesmo período foram abertos questionamentos sobre o uso exagerado de máquinas e defensivos agrícolas no campo. Estes questionamentos foram denominados de revolução verde.

Barros (2010) afirma que a revolução verde, iniciada na década de 60, além de colocar em pauta esses questionamentos, colaborou para o desenvolvimento de sistemas de produção mais modernos com aplicações universais para um aumento da produção em locais com diferentes tipos de características ecológicas. Ou seja, maior produção, com um uso mais controlado de defensivos agrícolas.

No final do século XX e no início do século XXI teve o surgimento da biotecnologia e dos alimentos transgênicos. Essa evolução ocorreu principalmente devido a necessidade de produzir mais alimentos, visto que os índices sobre a fome no mundo eram grandes. A maior produção de alimentos, no entanto, não diminuiu esses índices anos depois e foi possível observar com o surgimento da biotecnologia e dos alimentos transgênicos que era possível evoluir na produção de alimentos de forma mais sustentável, que não prejudicasse tanto o meio ambiente como um todo de forma tão agressiva (DA SILVA, SILVA e DE ASSIS, 2013).

A biotecnologia é um instrumento de melhoramento genético. Para que seja possível esse melhoramento genético de plantas e animais ela utiliza organismos vivos ou partes deles para realizar o melhoramento de plantas e animais. Esse melhoramento é feito por meio de técnicas de cultura de tecidos, marcadores moleculares e transgenia (BORÉM e GOMES, 2009).

A biotecnologia age principal como precursor da alta produtividade de alimentos, melhorando a qualidade nutricional e reduzindo os custos dos produtos, visto que a sua produção se torna mais “simples” (ALMEIDA CANÇADO et al., 2009).

Os alimentos transgênicos, nada mais são do que alimentos melhorados geneticamente por meio de processos biotecnológicos com o fim de reduzirem o tempo de obtenção de novas cultivares através do rompimento da barreira de cruzamentos com a criação de espécies de diferentes reinos (MELO MOURA, 2009).

2.3 Evolução da Soja Produzida em Larga Escala

Conhecida como Soja, a *Glycine max* (L.) Merrill é uma planta exótica oriunda da China com comportamento primordialmente rasteiro (EMBRAPA, 2005). A importância do grão se deve a possibilidade de utilizá-lo para a formulação de rações, para o consumo humano e para a extração de óleo vegetal.

Devido a gama de possibilidade de usos para a planta, a sua demanda foi aumentada, havendo uma multiplicação de áreas de sua lavoura, e maiores exigências para que a mesma tivesse uma produtividade melhor (LOPES, 2004). No entanto, sua produtividade pode mudar dependendo das condições locais de clima e solo.

De acordo com Pelaez, Albergoni e Guerra (2004) para que o mesmo nível de produção fosse mantido, independente da localidade foram feitas mudanças genéticas, o que inclui na geração de outras espécies de soja. A soja convencional, sendo ela a soja que não passou por alterações genéticas, apesar de ser utilizada em plantios com uma menor frequência, países como a Europa e Japão por serem mais relutantes ao consumo da soja transgênica, vem se mostrando, de acordo com o autor, interessado em consumir esse tipo de soja.

Assim, tendo em consideração que o Brasil é o segundo maior exportador mundial de soja e não deve perder sua capacidade de concorrência, e por outro, ele pode desfrutar as vantagens de um mercado exclusivo para soja não transgênica na Europa, já que o EUA e a Argentina não segregam a soja transgênica (KLEBA, 1998).

De modo que a comercialização da soja convencional, diferente dos outros tipos de soja, precisa vir acompanhado de um certificado de pureza, já que todo esse cuidado e a sua pouca produção implicam em custos adicionais ao consumidor final (PELAEZ, ALBERGONI, GUERRA, 2004).

Por esse motivo é que a soja RR – Round up Ready foi a primeira soja transgênica produzida no Brasil e aprovada para o consumo humano e animal. A empresa responsável pela sua produção é a Monsanto e sua criação se deu por meio de técnicas de ADN recombinante (ADNr)² pela inserção de um gene da bactéria *Agrobacterium* sp. Essa bactéria é responsável a insensibilidade ao glifosato, um ativo do herbicida Roundup (KLEBA, 1998).

Também, a soja transgênica, também conhecida como soja RR, extend 2 que entre outras, são as variações da soja convencional resistente as diferenciais mudanças ambientais das diferentes regiões produtoras do Brasil, como possibilidade de estresse hídrico, fixação de nitrogênio, solo e diferentes tipos de cultivo (BENBROOK, 2001^a).

Por essas razões, Kleba (1998) argumenta que apesar de ser um produto inovador (ainda mais quando pensamos que ele foi lançado nos anos 90, após a sua aprovação pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBIO) em setembro de 1998 houver diversas críticas e reflexões sobre os seus riscos e benefícios) um pouco antes de sua aprovação houve inclusive uma liminar concedida pela 11^a Vara da Justiça Federal de São Paulo ao Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC) de São Paulo em 1998 que foi revogada no mesmo ano sendo exigido da empresa produtora uma segregação completa da soja transgênica, sendo exigido uma rotulagem obrigatória de produtos transgênicos, mostrando que desafio da política biotecnológica brasileira é, de acordo com o autor, responder as demandas de proteção à saúde e ao meio ambiente num

contexto de incerteza científicas, a demandas de maiores legitimidades no processo de tomada de decisões, bem como a demandas de não enterrar o desenvolvimento econômico.

3. METODOLOGIA

O principal objetivo desta modalidade é realizar uma investigação documental, ou seja, coletar informações já existentes sobre um tópico ou problema, assim este modelo de pesquisa documental procura fornecer informações sobre o status do tópico ou problema escolhido.

Assim é importante ter em mente que para a realização da pesquisa bibliográfica não basta resumir as informações encontradas, é preciso estabelecer um relacionamento entre as fontes e fazer comparações entre elas para poder analisar criticamente as informações coletadas sobre o assunto em questão e, assim, responder à pergunta de pesquisa proposta inicialmente.

A pesquisa a ser desenvolvida caracteriza-se como qualitativa. Segundo Demo (2000), a pesquisa qualitativa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito a construir hipóteses.

Para o futuro estudo, serão aplicados os critérios de citações, pesquisas relacionadas ao tema, artigos que apresentam o tema em questão, artigos que não apresentam o tema, teses, dissertações além de textos, artigos e citações traduzidas.

4. RESULTADO E DISCUSSÕES

A soja transgênica possui como vantagem ter sido uma grande inovação nos anos 90 para a produção em larga escala sem perda de produtividade. No entanto para ser plantada e colhida ela precisa de uma grande quantidade de glifosato. O glifosato é o herbicida mais utilizado neste tipo de soja visto que a mesma foi criada para ser resistente ao produto.

Gazziero, Adegas e Voll (2007) que dependendo da situação, com o uso do glifosato é possível eliminar ou retardar a dessecação de pré-semeadura, no entanto, é uma decisão que precisa ser pensada com cautela visto que pode diminuir o rendimento dos grãos pela mato-competição. Com relação a mato-competição o autor afirma que existem períodos adequados para a aplicação do glifosato, sendo o indicado pelo autor de 20 a 45 dias após a emergência da cultura. Aplicações feitas muito antes ou depois desse período podem colaborar para a mato-competição (GAZZIERO, ADEGAS, VOLL, 2007).

No entanto, de modo geral, é visto que são utilizadas grandes quantidades em campo. A soja convencional, de outro modo, possui como indicação que as plantas daninhas deveriam estar controladas no dia da semeadura. Isso, na teoria diminuiria o uso extensivo do produto em campo. Santos (2020) afirma que a soja convencional possui tanta tecnologia quanto a melhorada biotecnologicamente, no entanto, na soja convencional é preciso um manejo mais intensificado.

Apesar do manejo intensivo da soja convencional, Santos (2020) afirma que o nível de produtividade é similar, com o acréscimo de que a soja convencional pode ser vendida como um produto diferenciado, agregando valor e podendo render bonificações.

5. CONCLUSÃO

Foi possível concluir que apesar de não serem feitas mudanças genéticas na soja convencional a mesma possui hoje em dia tanta tecnologia quanto a soja transgênica. A soja transgênica que foi considerada por muito tempo a melhor opção para a alta produtividade em campo, hoje, após as diversas pesquisas feitas com os dois tipos de soja, foi visto que é possível produzi-la na mesma proporcionalidade que a transgênica.

A produção da soja convencional, também possui custos similares ao da soja transgênica com o bônus da mesma possui um valor agregado maior no mercado internacional, ou seja, a escolha do tipo de soja a ser produzida pode depender mais da demanda pelo tipo de produto do que pelo seu nível de produtividade visto que são similares.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA CANÇADO, G. M. de. et al. **Plantas Transgênicas**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 30, n. 253, p. 14-23, Nov/dez. 2009.

ANDRADE, D. G. Do uso de Agrotóxicos ao pacote de veneno: Uma abordagem a partir do direito humano á alimentação adequada. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, 22 Jul. 2019. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revistafadir/article/view/48467>>. Acesso em: 14 de jan de 2020.

ARAÚJO, W. C. O; INOMATA, D; VARVAKIS, G. **Desenvolvimento sustentável empresarial: O uso da gestão da informação**. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 12, n. 3, p. 119-135, 2014.

BARROS, B. **Há 40 anos, DDT precipitou restrições**. Valor Econômico, São Paulo, 22 nov. 2010. Agronegócios, p. B12.

BENBROOK, C. M. **Troubled times amid commercial success for RoundupReady soybeans: glyphosate efficacy is slipping and unstable transgene expression erodes plant defenses and yields**. Standpoint: Northwest Science and Environmental Policy Center, (2001a). Disponível em: <<http://www.biotech-info.net/troubledtimesfinal-1.pdf>> Acesso em: 14 Jan. 2021

BORÉM, A.; GOMES, W. S. **Biossegurança e Sociedade**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 30, n. 253, p. 7-13, nov./dez. 2009.

BURIL, Laíza Gemir Baracho Campos; MORAIS, Maristela Inês Cavalcanti de Albuquerque Lapa. INCENTIVOS FISCAIS PARA EMPRESAS SUSTENTÁVEIS COM ENFOQUE NA LEI Nº14.666/12 DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Estado do Pernambuco**, [s. l.], p. 1-8, 2004. Disponível em: <http://www.alepe.pe.gov.br/estudoslegislativos/arquivos/revista02/artigo-05.pdf>. Acesso em: 28 maio 2021.

CHIAVENATTO, Idalberto. Planejamento Estratégico: Fundamentos e Aplicações. **Editora Elsevier**, [s. l.], p. 1-276, 2004.

DA SILVA, José Carlos; SILVA, Arejacy Antônio Sobral; DE ASSIS, Rafael Tadeu. **Sustentabilidade e Inovações no Campo**. 2013.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Autores associados, 2000.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2004**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 237 p.

EMBRAPA. Transgênico. **Portal Embrapa**, [s. l.], p. s.p, [S.D]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-transgenicos/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 27 maio 2021.

FUSCALDI, Kelliane da Consolação; MEDEIROS, Josemar Xavier de; PANTOJA, Maria Júlia. Soja convencional e transgênica: percepção de atores do SAG da soja sobre esta coexistência. **SciELO**, [s. l.], p. s.p, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/pZcCRKKwbFq3MhBpsDLp9Gd/?lang=pt>. Acesso em: 27 maio 2021.

GAZZIERO, Dionisio Luiz P.; ADEGAS, Fernando S.; VOLL, E. **Indicações para o uso de glyphosate em soja transgênica**. Embrapa Soja, 2007.

JOHNSON, D.L. Meanings of Environmental Terms. **Journal of Environmental Quality**, [s. l.], p. 581–589, 1997. 26.

KLEBA, John B. **Riscos e benefícios de plantas transgênicas resistentes a herbicidas: o caso da soja RR da Monsanto**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 15, n. 3, p. 9-42, 1998.

LOPES, I. V. **Uma liderança ameaçada**. Revista Conjuntura Econômica, Rio de Janeiro, v 12, n. 58 p. 40- 41.

MEADOWS, Donella H. et al. **The limits to growth**. New York, v. 102, n. 1972, p. 27, 1972.

MELO MOURA, W. de. **Aspectos legais da proteção de cultivares transgênicos**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 30, n. 253, p. 33-43, Nov./dez. 2009

MENDES, M. C. **Desenvolvimento sustentável**. Net. Disponível em: http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2.html, 2008.

MENEGATTI, Ana Laura Angeli; BARROS, Alexandre Lahóz Mendonça de. Análise comparativa dos custos de produção entre soja transgênica e convencional: um estudo de caso para o Estado do Mato Grosso do Sul. **SciELO**, [s. l.], p. s.p, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/Tr8TyLVnWCvfk8SSQVGVnt/?lang=pt>. Acesso em: 27 maio 2021.

PELAEZ, Victor; ALBERGONI, Leide; GUERRA, Miguel Pedro. **Soja transgênica versus soja convencional**: uma análise comparativa de custos e benefícios. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 21, n. 2, p. 279-309, 2004.

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento sustentável**: uma perspectiva econômico-ecológica. *Estudos avançados*, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012.

SANTOS, Mauricio Siqueira dos. Ainda é lucrativo plantar soja convencional? **Mais Soja**, 2020. Disponível em: <<https://maissoja.com.br/ainda-e-lucrativo-plantar-soja-convencional/>>. Acesso em: 14 de jan de 2020.

SORRENTINO, M. et al. **Educação ambiental como política pública**. *Educação e pesquisa*, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

WWF. Natural Resources. **WWF**, [s. l.], p. s.p, s.d. Disponível em: https://wwf.panda.org/discover/knowledge_hub/teacher_resources/webfieldtrips/natural_resources/. Acesso em: 27 maio 2021.