

TECNOLOGIAS DA BIOTECNOLOGIA E APROPRIAÇÃO PELA AGROECOLOGIA E AGRICULTURA ORGÂNICA: Possibilidade, Necessidade ou Impossibilidade

Francier Simião da Silva Junior¹
Jairton Fraga Araújo²
Eliana Maria de Souza Nogueira³
Ana Rosa Peixoto⁴

Educação Ambiental

Resumo

São muitos relatos sobre as várias demonstrações dos avanços da tecnologia ao longo dos anos, a biotecnologia nesse contexto, está cada vez mais no cotidiano das pessoas, em que vários pontos se tornam um meio de sobrevivência e do desenvolvimento da sociedade de maneira geral. O presente trabalho possui a finalidade de trazer tecnologias da biotecnologia e apropriação pela agroecologia e agricultura orgânica, mostrando algumas das possibilidades, necessidades e as impossibilitadas de suas aplicações. A metodologia utilizada foi da triangulação somada a uma revisão de literatura, dialogando com os conhecimentos dos autores sobre o tema. Marcamos como exemplos as possibilidades: o consórcio de algumas espécies de plantas com fungos micorrízicos arbusculares; bactéria Rizóbio (gênero *Azospirillum*) responsável pela fixação de nitrogênio; biofertilizantes a partir das rochas trituradas e inoculadas com a bactéria oxidantes do enxofre *Acidithiobacillus* (do gênero Proteobacteria e gram-negativa); utilização da quitosana (biopolímero) na por meio das cooperativas e agroindústrias de produtos orgânicos; os Extratos e Óleos Essenciais como defensivos naturais. A necessidade se baseia nos resíduos poluentes; uso de baterias “recicladoras”, biodigestores, embalagens biodegradáveis, se tornam algumas das alternativas para o uso na agroecologia e/ou produção orgânica. E a impossibilidade com o protagonismo dos produtos transgênicos trazendo um desgaste genético para nossas sementes. Por fim, as pesquisas que envolvam a multidisciplinaridade em um viés de equilíbrio científico, ecológico e social a tendência é que se abram um leque de oportunidades que se complementam entre a Biotecnologia e a Agroecologia obtendo mais possibilidade do que impossibilidade.

Palavras-chave: Biotecnologias, Agroecologia e Agricultura Orgânica.

¹ Aluno – Me. Francier Simião da Silva Junior - Universidade do Estado da Bahia UNEB, Curso Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT), eng.simiao@hotmail.com

² Prof. Dr. Jairton Fraga Araújo – Universidade do Estado da Bahia – UNEB- Campus III -Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT UNEB, arpeixoto@uneb.br.

³ Prof. Dr(a). Eliana Maria de Souza Nogueira– Universidade do Estado da Bahia – UNEB- Campus III -Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT UNEB, emsnogueira@gmail.com

⁴ Prof. Dr(a). Ana Rosa Peixoto, Universidade do Estado da Bahia – UNEB- Campus III -Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT UNEB, arpeixoto@uneb.br



INTRODUÇÃO

São muitos relatos sobre as várias demonstrações dos avanços da tecnologia ao longo dos anos, a biotecnologia nesse contexto, para Florêncio et al., (2020) está cada vez mais no cotidiano das pessoas, em que vários pontos se tornam um viés da sobrevivência e do desenvolvimento da sociedade de maneira geral. Ainda no mesmo período do século XIX, em que a biotecnologia começou a ter reviravoltas de situações de tensão e instabilidades sobre seus impactos positivos e negativos, na sua difusão nos vários segmentos da sociedade.

A biotecnologia, como ciência, está presente na produção em escala de muitas espécies de culturas da hortifrutigranjeiro e é tida como estratégia, principalmente, tem um papel fundamental no aumento de produtividade, qualidade nutricional, redução nos custos de produção e na prevenção e/ou combate em uma determinada praga ou doença (LIMA et al., 2013). É realidade que ao longo dos anos as necessidades humana para consumo vêm aumentando em ritmo acelerado levando a procura de cada vez mais a seleção de plantas e animais para atender essa demanda. No tocante da agricultura, os padrões de seleção são cada vez mais rigorosos e pontuais, embasados muitas vezes por mais produtividade e menos qualidade do aspecto natural e/ou ecologicamente correto.

Esses avanços tecnológicos e científicos dentro da agricultura ganharam nos fins dos anos 1960 o termo “Revolução Verde”. Em que vários pesquisadores de países com grande força de crescimento industrial da época conseguiram “implementar” dentro da esfera produtiva agrícola pacotes de novas sementes melhoras geneticamente. Em contra ponto, foi um marco impactante nas esferas da agricultura de subsistência, pegando como base a agricultura familiar. Os conflitos de identidade entre as duas esferas levaram a muitos contra pontos, e reajustes de conceitos, principalmente, na agricultura familiar (CAPORAL, 2016).

Ainda Caporal (2016) na tratativa da agroecologia ou da própria agricultura orgânica, a biotecnologia parte um choque de decisões, sendo elas para quebra de paradigmas ou não, para várias situações. Com a disponibilidade de produtos e novas técnicas implicará, em alguns casos, a quebra de conceitos para ultrapassar limites

impostos pelos tamanhos das pequenas áreas dos(as) agricultores(as) de base familiar. Tendo esses uns dos principais problemas que é a tendência das patentes, alto capital de investimento e o próprio acesso de informação, vistas como uns dos gargalos no acesso das tecnologias, deixando em aberto o dialogo sobre essa questão biotecnologia dentro dos ensinamentos agroecológicos.

Por meio da biotecnologia no Brasil, segundo Santos et al. (2012), a agricultura para exportação de grãos cresce a cada ano, considerando utilização de altas taxas de aplicação de defensivos agrícolas e sementes com modificações no seu material genético os chamados transgênicos. Entretanto, existe impactos e esses impactos surgem severamente a termos de poluição ambiental, desgaste ou perda da herança genética das plantas e até com as incertezas se pode causar ou não, problemas na saúde das pessoas. Os impactos da transgenia para a saúde humana ainda é um mistério para a ciência, mas para a agroecologia é um impacto significativo em termos de valorização de nossas sementes crioulas e todo seu material genético herdados ao longos dos anos.

Mas é visível que o problema não consisti acerca da biotecnologia, mas sim, nas tendências de uso das técnicas e manejos da vida para uso dos ganhos econômicos sem levar em consideração a parte social e ambiental do nosso planeta. Assim, é notório que a essência dessa tecnologia tende a sucumbi ao mercado, no proposito do mero capital ou encurralado por o mesmo (SILVA & SANTOS, 2019).

Este artigo tem o proposito de discutir as possibilidades, necessidades ou mesmos as impossibilidades da biotecnologia dentro dos espaços de cultivos agroecológicos e/ou orgânicos no Semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é baseada em uma revisão de alguns estudos que tratam sobre a temática da biotecnologia e uma visão direta dos próprios autores sobre o assunto. Esses artigos relatam experiências no cunho científico experimental e também de análises de conjuntura da realidade sobre o tema. Na análise desses artigos para criar um discussão, foi considerado o método da triangulação de dados. Esse método é conhecido por somar diferentes metodologias de coletas de informações ou dados, diferentes visões ou



perspectivas didáticas e até mesmo em épocas distintas do tempo. Perante a classificação de triangulação de segundo Santos et. al. (2020), que faz uma distinção da análise de dados, da teoria, metodologias, investigação de referencias que são usadas e aplicadas por diversos autores.

O artigo discuti sobre as biotecnologias e a apropriação por meio da agroecologia e agricultura orgânica em uma tratativa que lista as possibilidade, necessidades ou impossibilidade. A discussão é feita com o referencial bibliográficos com as combinações ou discordâncias de vivências dos autores desse trabalho sobre a temática tratada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biotecnologia como possibilidade e/ou necessidade

A biotecnologia em conceito é o arranjo de técnicas com a manipulação dos seres vivos ou parte dos mesmos para uma finalidade específica que atenda os interesses econômicos, sociais e/ou ambientais. É fato que o estudo da vida é um campo aberto e cheio de possibilidades, a urgência por mais alimento para uma população crescente com recursos naturais limitados se torna imprescindível ao mesmo que podemos destacar a necessidade se preservar os recursos naturais e a reciclagem dos resíduos antropogênicos. Nesse sentido a Biotecnologia e agricultura estão em pleno “dialeto”, em que hoje, para os grandes plantios de monoculturas a utilização de espécies melhoradas em laboratórios ganham cada vez mais espaço. Na agricultura, partindo de todos os níveis agroindustriais é um dos segmentos que mais teve e está tendo impactos com a implementação desse modelo de tecnologia, como também, a perda da herança genética pelo uso da transgenia. Historicamente, foi as sementes geneticamente modificadas e as fabricações de fertilizantes (insumos) que tiveram as primeiras intervenções da biotecnologia, causando impactos ambientais e genéticos até hoje discutidos. Mas em tempos atuais, é a agroindústria que está tendo os impactos dessas ações tecnológicas (SILVEIRA et al.,2010).

Na efervescência da agricultura convencional x agroecológico e/ou orgânica. O surgimento das biotecnologias, são postas como um pacote capaz de solucionar vários problemas tendo em vista a produção em pequenas áreas agroecológicas e grandes áreas

de plantios orgânicos. Partindo de um contexto ecológico em que as biotecnologias são ou podem possibilitar em uma produção mais limpa em relação aos “agroquímicos e/ou agrotóxicos”. Podemos citar a tolerância ou resistência de uma cultivar a determinada praga e/ou doença, que segundo Freitas (2014), é uma planta que ganha resistência ao longo do tempo a uma determinada praga e/ou doença, por meio da própria evolução genética, ou o que chamamos de metabolismo secundário. O método de seleção dessa determinada planta é classificada como a biotecnologia clássica e vêm sendo utilizada a milhares de anos pela sociedade em seu processo de civilização.

Ao longo do tempo se discute sobre o DNA recombinante, para Freitas et al., (2014) o termo de transferência e modificação genética de forma direta, parte de uma engenharia genética dos seres vivos, mais a genômica, ficaram conhecidas como “o estudo da vida moderna”, ou a evolução da biotecnologia “clássica”, que inclui as técnicas tradicionais, que manipulam seres vivos com a seleção forçada ou sem manipulação genética direta. A biotecnologia “Clássica” é e ainda pode ser, um viés de possibilidades para a agroecologia e a produção orgânica, pois suas técnicas são de plena seleção ou cultivo de microrganismos para uma determinada função objetiva. Sem qualquer perda ou desgaste genético ou mesmo prejuízos ambientais ou culturais.

As espécies selecionadas por meio da seleção natural de características, já fazem parte do espaço da agricultura orgânica, pois se assemelham na capacidade do controle biológico, ou mesmo para mudança indutiva de um “gene” específico da fisiologia da planta, induzida pelo próprio ambiente ou em cruzamento com espécies de mesma família. Essa técnica da biotecnologia tem suas vantagens na diminuição dos riscos de poluição dos mananciais de água e do solo com os fertilizantes, para além disso, evita os riscos inerentes do uso de agrotóxicos (Wezel et. al., 2009).

A biotecnologia moderna para Bonfim et al. (2018) é vista como saída, fazendo menção ao consórcio de algumas espécies de plantas com fungos micorrízicos arbusculares, sendo a própria natureza que mostrou essa simbiose ao longo do tempo. Em que as duas espécies, entram em complemento trazendo para ambas benefícios nutricionais e adaptativos, conduzindo para uma maior produtividade e desenvolvimento da planta.



Em plantios biodiversos em que possui práticas agroecológicas, é comum, a simbiose de plantas, animais, fungos e bactérias. Na pesquisa de Pontes Junior et al., (2016), ao introduzir uma leguminosa (feijão-Caupi) nesses plantios, aumentou significativamente a simbiose de plantas e fungos micorrízicas arbusculares. Tornando um ambiente microbiano do solo mais diverso e facilitando os processos biológicos ali existentes. Para além desse resultado, é apontada como uma opção a ser somada nas práticas de manejo de áreas degradadas e na conservação do solo em áreas do semiárido.

Levando em consideração seres microscópicos, podemos citar também como exemplo a bactéria Rizóbio (gênero *Azospirillum*) responsável pela fixação de nitrogênio em compostos acessíveis pelas raízes das plantas, segundo Hungria et al. (2013), em sua pesquisa da técnica experimental de co-inoculação ou também chamada de inoculação mista com presença de bactérias simbióticas e/ou assimióticas obteve resultados promissores em leguminosas, porém, são estudos que precisam ser aprofundados principalmente na interação com plantios agroecológicos e com situações de regiões diferentes. Mas em termos de vantagens dentro do estudo mostrou o desenvolvimento significativo de todas as espécies de feijão introduzida na área.

O uso da biotecnologia no tocante dos fertilizantes, permeia primeiramente pelos cultivos agrícolas que dependem da utilização de fertilizantes minerais solúveis para garantia de uma produtividade, quando falamos de plantios em grande escalas. Mas seu uso repetitivo provoca resíduos e a lixiviação dos excedentes proporcionando impactos ambientais consideráveis. Não só falando de aplicação, mas também, da extração de minérios da natureza (Araujo, 2019).

Uma alternativa dentro das práticas agroecológicas é a utilização de fragmentos de rochas moídas para fertilização solos mais empobrecidos. Para Assis et al. (2015), essa prática se torna inviável pela pouca disponibilidade desses extratos de rochas nas propriedades de base familiar, como também, sua baixa solubilidade necessitando fazer excessos de aplicação para suprir a demandas das plantas em meio ao cultivo. Uma opção para resolver esse problema são os biofertilizantes naturais com uso da biotecnologia gerando a parti de rochas trituradas e inoculadas com a bactéria oxidantes do enxofre *Acidithiobacillus* (do gênero *Proteobacteria* e gram-negativa). Como esse processo é lento

realizado pelas bactérias, à o maior aproveitamento dos nutrientes pelas plantas, evitando excedentes e a redução da possibilidade de lixiviação das camadas mais profundas do solo.

Outro ponto considerado como possibilidade é a utilização da quitosana (biopolímero) na por meio das cooperativas e agroindústrias de produtos orgânicos para preservar e prolongar o tempo de prateleira dos alimentos. A aplicação de quitosana para Xavier et al. (2020) geralmente é feita em diferentes formas: gel, emulsão, filmes, nanopartículas. Utilizado na forma de um envoltório reduzindo as perdas e obtendo mais tempo de prateleira.

Os Extratos e Óleos Essenciais, adquiridos por técnicas da biotecnologia das plantas, se torna outra alternativa para o uso na agroecologia e/ou produção orgânica como defensivos naturais. Em que, com uso da própria composição química das plantas, são responsáveis pelo tratamento ou prevenção de várias doenças fungicas, bacterianas e até mesmo danos causados por nematoides. Os compostos fitoconstituintes é responsável pelas atividades biológicas dos Óleos, com bioativos que fazem parte do grupos dos: Cetonas, fenóis, ésteres, álcoois, hidrocarbonetos, terpenos. Torna-se uma oportunidade no tratamento de doenças de plantas de forma natural, com que chamamos de metabolismos secundário da planta. Substituindo de forma alternativa os fungicidas, bactericidas e nematicidas que tanto agridem ao meio ambiente e a própria saúde da sociedade como um todo (FELIPE & BICAS, 2017).

Necessidade

Para falar de necessidade, temos em mãos um leque de indicativos de impactos ambientais causados pela sociedade ao longo do tempo. Hoje, além de ser urgente a mudança de postura da humanidade em prol do nosso planeta, necessitamos de soluções emergentes para problemas pontuais. A primeira dela são os resíduos poluentes, tanto sólidos como líquidos que despejamos constantemente na natureza. As tecnologias sociais⁵, que é uma das diretrizes presentes em várias das soluções agroecológicas está em

⁵ Tecnologias Sociais é um conjunto de metodologias e/ou técnicas aplicáveis somadas ou não a estruturas



pleno diálogo com a biotecnologia no presente momento. Isso por que, temos ao nosso favor muitas espécies de microrganismos no nosso planeta que tem um papel importante dentro da reciclagem desses resíduos isso acontece pela habilidade impressionante de metabolizar poluentes e transformar em partículas ou moléculas menos nocivas. Como exemplo, temos a microbiologia ambiental que entra como alicerce fundamental da biotecnologia aplicada (CARVALHO et al., 2017).

É notório, que todos os dias são observados as poluições dos nossos meio aquáticos com resíduos líquidos domiciliares e industriais. Hoje, no campo das tecnologias sociais existem tecnologia que necessitam de microrganismos para fazer a “faxina” nos chamados “Água Cinza”⁶ que sai da residências. Essa água após o tratamento é reutilizada na irrigação de muitas espécies de plantas e/ou hortifrutigranjeiro de plantios agroecológicos em locais de períodos prolongados de seca. A função da biotecnologia é direcionar e/ou administra a capacidade do potencial de manter o equilíbrio com o ambiente.

Outro ponto com destaque para necessidade é a grandes taxas de emissão de gases poluentes causados pela queimadas, queimas de combustíveis fósseis entre outros. A biotecnologia entra no que chamamos de bioprocessos, resultado da digestão de poluentes na geração de metano. Hoje temos vários tipos de biodigestores estudados e com seu funcionamento atestado por vários pesquisadores (Farias Junior et al. 2019).

Não podemos deixar de fora da necessidade de mais pesquisa em cima dos resíduos sólidos. Tivemos alguns avanços na parte das embalagens biodegradáveis, um deles já citados, a parti de micélio do corpo dos fungos. Mas temos fortes avanços também com células vegetais como por exemplo de fécula de mandioca. Segundo Shaeffer (2020), o uso dos filmes biodegradáveis é de fato um ponto crucial para tentar minimizar os impactos antrópicos, tendo como um passo fundamental rumo ao consumo sustentável e matérias-primas de baixo custo.

físicas capaz de solucionar uma determinada problemática que terce as questões sociais, ambientais, econômicas e culturais de uma comunidade ou população de uma determinada região. É uma tecnologia fundada a parti de conhecimento de um grupo de pessoas com o mesmo interesse de solucionar um problema em comum (CARVALHO et al., 2017).

⁶ As águas cinzas são resíduos líquidos provenientes de pias e lavanderias, chuveiros, banheiras, máquinas de lavar roupas e tanques (Gonçalves et al., 2020)

Impossibilidade

As culturas com a presença de plantas geneticamente modificadas ou plantas transgênicas, nome mais conhecido no país, é de fato, uma das tecnologias da biotecnologia mais rapidamente implementada no Brasil (Almeida et al., 2019).

Na conjuntura do transgênico, o maior defensor é de fato o mercado. Expondo a biotecnologia no discurso do uso das técnicas terapêuticas para melhorias da saúde humana e no campo para erradicar a fome do planeja. É em cima desse contexto que os defensores acirrados da biotecnologia pretendem difundir e/ou implementar os transgênicos (SILVA & SANTOS, 2019).

Na questão da semente, segundo Santos et al. (2019), parte de um contexto bem complexo e marcante ao longo da história da agroecologia x a biotecnologia das sementes transgênicas. As várias investidas dos(as) defensores(as) da sementes transgênicas em cima das sementes crioulas criaram um clima de desprestígio e marginalização, procurando assim uma forma de impor a superioridade das sementes geneticamente modificadas. Um dos marcos para esse impasse foi a política de propagandas agrícolas do crédito rural e da própria extensão, que se tornaram vetores do movimento. Resultado disso, marcou grandes perdas na diversidade genética e de muitos alimentos nesse impasse. Outras sementes foram preservadas pelos povos indígenas e comunidades tradicionais da época que continuaram a cultivá-las em uma perspectiva de preservar as sementes que hoje são passadas de pais para filhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biotecnologia quando bem direcionada para resolver o problema de forma ecologicamente correta, se torna uma alternativa indispensável para resolver os problemas de poluição antropogênicas no nosso planeta. Na tentativa de resolver um problema do excessivo uso dos agrotóxicos em nossas plantações na realidade de hoje, em que é



extremamente preocupante e necessário a pronta solução. Logicamente, em termos ambientais, as consequências no agroecossistemas são alarmantes. Isso para um futuro trará consequências inevitáveis, falando de biodiversidade do solo, mananciais de água e da própria sustentação da segurança alimentar do Brasil e do mundo. Quando de fato o foco for resolver o problema, e não tentar resolver em prol da economia, podemos pensar em uma solução baseada de forma soberana sobre o ambiental, social e o econômico.

Em referência, quando se dá o levantamento de reações de perdas e ganhos nas esferas produtivas dos quintais agroecológicos, e tratamos a biotecnologia como uma saída para busca de um equilíbrio em que minimize ou resolva parcialmente o problema, ambas entram em consonância. A exemplo disso, utilização técnicas biotecnológicas pensados no aumento da produtividade em pequeno espaços produtivos levando em consideração a agricultura de subsistência, sem a perda de qualquer princípio cultural ou genético das plantas ou dos saberes empíricos camponeses.

Por fim, a agroecologia, a ideia de sustentabilidade econômica, social e ambiental, tendem a sempre busca uma sintonia de equilíbrio, em que foge totalmente a ideia de que para aumentar a massiva produção de alimentos é a única ou indispensável prioridade, nas estâncias de viés científico e econômico. Mas agora, quando os interesses entrelaçarem pela oportunidade do “Bem Viver” e/ou pela saúde, em que as pesquisas envolvam a multidisciplinaridade em um viés de equilíbrio científico, ecológico e social a tendência é que se abram um leque de oportunidades que se complementam entre a Biotecnologia e a Agroecologia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. M. S., COSTA, P. R.; **Biotechnology Technology Holders and Their Relational Capabilities for Innovation. Brazilian Journals of Business**, 1(3), 1124-1141, (2019).

Disponível em: <<https://periodicos.uninove.br/innovation/article/view/17928>>; Acesso em: 01/06/2021

GONÇALVES, A. J.; MENDES, J. M.; **Análise de Reutilização de Água Cinza**; Universidade do Sul de Santa Catarina; Disponível em:

<<https://www.riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/10900/TCC%20-%20Amanda%20e%20Julia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>; Acesso em: 30/05/2021.

ARAÚJO, J. F.. **Adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinha** (*Annona squamosa* L.) no submédio São Francisco. 2007. Disponível em:<
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/103247>> Acesso em 20/05/2021.

ASSIS, L. B. **Agroecologia sob a visão do direito**: estudo do manejo da rochagem como demonstração de que a agroecologia é instrumento de direito à alimentação e de preservação da vida. GOIÂNIA, 2015, 101 p. Dissertação (Mestrado em Direito Agrário) - Universidade Federal de Goiás, 2015.

BONFIM, B. F.; SILVA, D. C. ; SILVA, L. C. ; BORBA, E. R. C. ; CARMO, L. H. A. . Análise comparativa entre formulações de cosméticos com óleo essencial de *Lippia gracilis* Schum. **Revista de Biotecnologia & Ciência**, v. 7, p. 14-22, 2018.

CAPORAL, F.R. Poderá a Agroecologia responder aos cinco axiomas da sustentabilidade? In: **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 11, n.4, p.390-402, 2016.

CARVALHO, B. L. ; BRAGA, C. A. ; FALCAO SOBRINHO, J. . **Tecnologias Sociais de Convivência com o Semiárido no Município de Reriutaba-CE**. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), 2019. Disponível em:
<<https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/1515>>; Acesso em: 22/05/2021.

FARIAS JUNIOR, Mário. **Biogás Sertão**: Biodigestores como alternativa agroecológica e de sustentabilidade no semiárido cearense. 2015. Disponível em:
<<https://www.catarse.me/biogassertao>> ; Acesso em: 2 out. 2017.

FELIPE, L. O.; BICAS, J. L. . **Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais**. Química Nova na Escola (online), v. 39, p. 120-130, 2017.

FLORÊNCIO, M. N. S.; ABUD, A. K. S. ; COSTA, B. M. G. ; OLIVEIRA JUNIOR, A. M. . **Análise da produção e colaboração da biotecnologia no Brasil**. RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT, v. 9, p. e448974362, 2020.

FREITAS, I.L.J. ; DO AMARAL JÚNIOR, A.T. ; FREITAS JR., S.P. ; CABRAL, P.D.S. ; RIBEIRO, R.M. ; GONÇALVES, L.S.A. . **Genetic gains in the UENF-14 popcorn population with recurrent selection**. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, p. 518-527, 2014. Disponível em: <<https://www.geneticsmr.com/articles/2790>>; Acesso em: 02/06/2021.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. ; ARAUJO, R. S.; **Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability**. **Biology and Fertility of Soils**: (Print), v. 49, p. 791-801, 2013. Disponível em:<<https://link.springer.com/article/10.1007/s00374-012-0771-5>>; Acesso em: 02/06/2021.

LIMA, C. E. P. L.; SANTANA, A. S.; MERGULHAO, A. C. E. S.; LIMA, R. L. F. A. **Micorriza Arbuscular**: alternativa para uso na agricultura sustentável. Tecnologias potenciais para uma agricultura sustentável. 2013. Disponível em:
<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/21760>>; Acesso em: 25/05/2021.

COSTA, M. A. F., COSTA, M.F.B.; **Biossegurança, Biotecnologia e Nanotecnologia**:

Contribuições para os Processos de Ensino. Disponível

em:<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/29174>>:Acesso em: 01/06/2021.

PONTES JÚNIOR, V. A.; MELO, P. S. G.; PEREIRA, H. S.; MELO, L. C. Genetic potential of common bean progenies obtained by different breeding methods evaluated in various environments. **Genetic and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, set. 2016.

SANTOS, A. S.; SILVA, E. D.; MARINI, F. S.; SILVA, M. J. R.; FRANCISCO, P. S.; VIEIRA, T. T.; CURADO, F. F. **Rede de bancos de sementes comunitários como estratégia para conservação da agrobiodiversidade no Estado da Paraíba.** In: II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2012. Anais. Belém, PA. 2012.

SANTOS, A. S.; SILVA, E. D.; MARINI, F. S.; SILVA, M. J. R.; FRANCISCO, P. S.; VIEIRA, T. T.; CURADO, F. F.; **Rede de bancos de sementes comunitários como estratégia para conservação da agrobiodiversidade no Estado da Paraíba:** SBRG, 2012. Disponível em:<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/946247/1/1782.pdf>> . Acesso em: 31 maio 2021.

SANTOS, K. S., ; RIBEIRO, M. C. ; QUEIROGA, D. E. U. ; SILVA, I. A. P. ; FERREIRA, S. M. S. . **O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo.** **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 655-664, 2020. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/csc/a/kvr3D7Q3vsYjrFGLNprpttS/?lang=pt>>:Acesso em: 01/06/2021.

SCHAEFFER, D.; **Obtenção e Caracterização de Biopolímeros e Partir de Fécula de Mandioca e Amido de Milho.** Disponível em:

<<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2858/1/2020DaianeSchaeffer.pdf>>:Acesso em:01/06/2021.

SILVA, M. F. ; M. F. SANTOS . **A biotecnologia e seus usos, entre sementes crioulas e transgênicos:** duas faces da tecnologia e um caso para a bioética. Guairaca (UNICENTRO), v. 35, p. 86-101, 2019.

SILVEIRA, J. V. F.; RESENDE, L, M. **Estratégias de mercado no agronegócio paranaense: soja convencional vs. Transgênica.** *Produção*, v. 20, n. 1, jan./mar. 2010, p. 54-65.

WEZEL1, A.; BELLON, S.;DORE, T.; FRANCIS, C. ; VALLOD1, D.; DAVID, C.:

Agroecology as a science, a movement and a practice. A review; Disponível

em:<file:///C:/Users/junior%202/Downloads/PROD2009ce371bd_20090708050432326.pdf>; Acesso em: 01/06/2021.

XAVIER, T. D. N.; OLIVEIRA, V. R. L. D; LEITE, R. H. L. ; AROUCHA, E. M. M.; SANTOS, F. K. G. **Filmes Biopoliméricos Baseados em Fécula, Quitosana e Cera de Carnaúba e Suas Propriedades.** *Materia-Rio de Janeiro*, v. 25, p. ---, 2020. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rmat/a/7dP7kgBZwgHVJG6XppbKxNt/?lang=pt>>Acesso em: 02/06/2021.