COMISSÃO TÉCNICA NACIONAL DE BIOSSEGURANÇA
PARECER TÉCNICO Nº 985/2022/SEI-CTNBio - Membros
Parecer Técnico 8072/2022

Processo: 01245.002847/2022-32

Assunto: Liberação comercial de Eucalipto geneticamente modificado – Evento 955S019

Data de Protocolo: 24/02/2022

SEI: 9510597

Requerente: Suzano S.A

CQB: 325/11

Total de Páginas: 808

Descrição do OGM: PROPOSTA DE LIBERAÇÃO COMERCIAL DO EUCALIPTO 955S019

Classificação: Classe de Risco 1

Decisão: DEFERIDO

Reunião: 253a. Reunião ordinária ocorrida em 04/08/2022

A CTNBIO, após solicitação na forma da Lei 11.105/2005 e da Resolução Normativa N o 32 de 15 de junho de 2021 da CTNBio, relativa à Decisão Técnica relativa à biossegurança do eucalipto 955S019, resultante da transformação genética do clone FGN-S, para efeito de sua liberação no meio ambiente, seu uso comercial e quaisquer outras atividades relacionadas a esse OGM e qualquer progênie dele derivada. Concluiu pelo DEFERIMENTO nos termos do presente parecer técnico.

1 - Fundamentação Técnica

A requerente solicita liberação comercial para o eucalipto 955S019, denominado posteriormente como FGN-Ø3S19-5, expressa as proteínas 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase proveniente da cepa CP4 de Agrobacterium tumefaciens (CP4 EPSPS) e neomicina fosfotransferase tipo II (NPTII), derivada do transposon Tn5 de Escherichia coli. As plantas do eucalipto, evento 955S019, apresentam tolerância aos herbicidas formulados à base do princípio ativo glifosato, devido à expressão da proteína CP4 EPSPS. A proteína NPTII é utilizada como marcador de seleção no processo de transformação genética, por conferir resistência a antibióticos do grupo dos aminoglicosídeos, como a canamicina, gentamicina e neomicina.

O eucalipto que foi utilizado como recipiente inicial dos genes exógenos para obtenção do eucalipto evento 955S019 é um clone híbrido de *Eucalyptus urophylla*, denominado **FGN-S**. O clone recipiente FGN-S, possui características de interesse silvicultural e industrial, podendo ser utilizado como parental em cruzamentos controlados visando a introgressão da nova característica em outras bases genéticas, possibilitando o plantio dos indivíduos GM derivados adaptados a regiões de características edafoclimáticas distintas.

O eucalipto 955S019 será cultivado da mesma forma que seu clone convencional FGN-S, uma vez que ambos são equivalentes em características silviculturais e na composição química, diferindo apenas quanto ao manejo para controle de plantas daninhas, em função da tolerância do eucalipto 955S019 ao herbicida glifosato.

O eucalipto 955S019, assim como seus clones derivados selecionados em progênies obtidas por meio de cruzamentos entre o evento GM e outros materiais
genéticos, serão utilizados para produção de madeira, visando seu uso, principalmente, no processamento para produção de celulose e seus subprodutos, e também para a geração de energia, produção de painéis de média e alta densidade, laminados e pisos, bem como para uso em serrarias e nas indústrias da construção civil e moveleira.

A construção gênica presente no eucalipto evento 955S019 possui duas cópias do gene cp4 epsps, uma regulada pelo promotor 35S do Cauliflower mosaic virus (CaMV) e outra pelo promotor sub-genomic transcript (Sgt) do Figwort mosic virus (FMV) (Bhattacharyya, 2002), sendo ambos os genes controlados pelo terminador NOS de A. tumefaciens. A expressão do gene nptII é controlada pelo promotor e pelo terminados 35S do CaMV. O gene cp4 epsps foi isolado da bactéria de solo Agrobacterium sp. cepa CP4 e codifica a expressão da enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (CP4 EPSPS), responsável pela tolerância do eucalipto 955S019 ao herbicida glifosato. Este gene foi sequenciado e codifica a proteína CP4 EPSPS de aproximadamente 47 kDa, consistindo em um único polipeptídeo de 455 aminoácidos.

O mapa do vetor FGN#955 (obtido a partir do plasmídeo pBI121), o mapa de restrição, as sequências do inserto, os elementos genéticos foram detalhados no procersso.

O OGM FGN-Ø3S19-5 é considerado Classe de Risco 1, pois contem sequências que não causam agravos à saúde humana e animal e efeitos adversos aos vegetais e ao meio ambiente.

2 - Metodologia de transformação

A transformação genética do eucalipto foi realizada utilizando como mediador *A. tumefaciens*, contendo plasmídeos binários pBI121, onde estavam inseridas as construções gênicas em questão no T-DNA. A linhagem também contém o plasmídeo “Helper” desarmado para não induzir a formação de tumor, com a deleção de genes de fito-hormônios originalmente presentes no plasmídeo Ti de Agrobacterium.

A caracterização do DNA inserido no eucalipto 955S019 foi conduzida por meio de análises de *Southern blot* e sequenciamento de DNA (NGS)**.** Os resultados mostraram que o eucalipto 955S019 contém uma cópia do T-DNA, sendo duas cópias funcionais do gene cp4 epsps e uma cópia funcional do gene nptII, ou seja, da mesma forma como foi construído o plasmídeo #955 (Figura I-9).

O mapa do vetor binário FGN#955 com os sítios de restrição e as sondas utilizadas no método Southern blot são mostrados no processo. Os resultados gerais das análises moleculares estão resumidos no mapa linear , que ilustra a organização do inserto, o genoma de eucalipto que flanqueia o inserto, os sítios de restrição e os tamanhos esperados dos fragmentos de DNA após a digestão pelas endonucleases.

O produto da expressão dos genes cp4 epsps e nptII foi avaliado por teste imunoezimático ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), para detectar e quantificar a concentração das proteínas CP4 EPSPS e NPTII nos diferentes tecidos do eucalipto 955S019 e em diferentes estágios de desenvolvimento da cultura.

Um estudo de quantificação da expressão das proteínas CP4 EPSPS e NTPII do eucalipto 955S019 e do controle convencional correspondente FGN-S, foi conduzido em amostras de tecidos de plantas de eucalipto obtidas de 2 (duas) localidades, Unidade Operativa da Fazenda Cabreúva no município de Angatuba/SP e Unidade Operativa da Fazenda Fortaleza no município de Araraquara/SP, entre os anos de 2018 a 2021, processo aprovado pela CTNBio nº. 01250.059591/2017-07.

Os valores médios da expressão para CP4 EPSPS nas amostras de eucalipto 955S019 coletadas nas Fazendas Cabreúva e Fortaleza variaram de 339,46 µg/g em
ramos aos 12 meses de idade pós plantio a 1593,54 µg/g de peso seco de tecido em folhas maduras aos 24

meses pós plantio (Tabela I-6). Em amostra de pólen coletada em casa de vegetação, o valor de CP4 EPSPS foi de 7,71 µg/g, valor bem inferior ao encontrado nos demais tecidos.

Os valores médios da expressão para NPTII nas amostras de eucalipto 955S019 coletadas nas Fazendas Cabreúva e Fortaleza variaram de 1,55 µg/g em folhas jovens aos 24 meses de idade pós plantio a 3,45 µg/g de peso seco de tecido em folhas maduras aos 6 meses pós plantio (Tabela I-7). Em amostras de pólen coletadas em casa de vegetação, os valores de NPTII foram menores que o limite de detecção do método (<LOD) e reportadadas como não detectável (ND).

A significância do padrão de segregação foi avaliada pela análise de Qui-quadrado (χ 2) em progênies F 1 do eucalipto 955S019 (parental materno), produzida
por meio de polinizações controladas, utilizando pólen dos genitores paternosconvencionais (FGN-AK ou FGN-P). As sementes produzidas foram utilizadas para a produção de mudas, realizada em tubetes plásticos contendo substrato orgânico.

Amostras de tecido foliar foram colhidas nas mudas produzidas a partir de sementes dos dois cruzamentos (955S019 x FGN-AK e 955S019 x FGN-P) e enviadas para análise no laboratório de biologia molecular. Utilizando a técnica de qPCR, foi possível detectar a presença ou ausência dos genes cp4 epsps, nptII e da borda esquerda de inserção no genoma.

Os resultados do teste de Qui-quadrado foram apresentados. Os resultados permitiram concluir que o fragmento de t-DNA contendo os genes cp4 epsps e o gene nptII do eucalipto 955S019 mantem-se intacto e segrega em proporção mendeliana nas duas progênies dos cruzamentos 955S019 x FGN-AK e 955S019 x FGN-P.

Nenhum efeito pleiotrópico ou epistático foi observado em plantas do eucalipto 955S019 decorrentes da presença dos genes cp4 epsps e nptII, quer em características fenotípicas, agronômicas, morfológicas, reprodutivas e composicional em experimentos em contenção, realizados desde sua obtenção em casa de vegetação, e a campo, realizados sob Liberações Planejadas no Meio Ambiente (LPMAs), aprovadas pela CTNBio, instaladas no campo desde 2018 em diferentes Unidades Operativas da Suzano S.A. (FuturaGene – Divisão de Biotecnologia), sob o CQB 0325/11.

O grau de estabilidade genotípica das gerações foi avaliado molecularmente por PCR em tempo Real usando sondas localizadas da borda esquerda de inserção do T-DNA no genoma do eucalipto, evento 955S019.

Os resultados de PCR em tempo real obtido em 120 progênies provenientes de dois cruzamentos diferentes (60 progênies de cada cruzamento) mostraram estabilidade genotípica do inserto uma vez que não foi encontrado recombinação do T-DNA inserido. Análises de segregação em progênies F1 do eucalipto 955S019, demonstrando que todos os descendentes dos cruzamentos que contém a inserção dos genes cp4 epsps e nptII apresentam amplificação para a borda esquerda de inserção.

Os dados de características fenotípicas de folhas do eucalipto 955S019, comparados com os dados de seu correspondente clone convencional FGN-S, e de duas referências comerciais convencionais (FGN-S e FGN-P), coletados em ensaios em quatro localidades representativas da cultura do eucalipto, em três estádios de desenvolvimento da planta (6, 12 e 24 meses após o plantio), permitem concluir que o eucalipto geneticamente modificado 955S019 não difere fenotipicamente do eucalipto parental convencional FGN-S que o deu origem através de processo de transformação genética.

3 - Avaliação de Risco da Saúde Humana e Animal

O eucalipto não é utilizado na alimentação humana e de animais, quer no Brasil ou em outros países da América do Sul, na forma direta ou processada.
A espécie foi introduzida no Brasil no início do século XX para uso na confecção de dormentes de madeira para assentamento de trilhos das linhas férreas, e como fonte de energia na alimentação das locomotivas a vapor. Atualmente, no Brasil, os principais usos do eucalipto são para produção de celulose (46%), produção de lenha (30%) e produção de carvão (14%) (IBA, 2019).

Por produzir pólen e néctar, as várias espécies de eucalipto são visitadas no florescimento por insetos e outros animais como fonte de alimento. No mundo, o
eucalipto é polinizado principalmente por pássaros, insetos e mamíferos. Pássaros polinizam o eucalipto principalmente na Austrália e outros países do Hemisfério Sul, porém, raramente estão presentes no Hemisfério Norte.

Os principais insetos polinizadores do eucalipto são abelhas, moscas e besouros. Outros insetos como formigas, borboletas e mariposas, também atuam na
polinização, em menor proporção (OECD, 2014). No Brasil, tanto a *Apis mellifera* como outras espécies de abelhas são os principais insetos da polinização do eucalipto

Os óleos das folhas de eucalipto são há muito tempo extraídos e utilizados em função de diversas propriedades medicinais. Na medicina, esses óleos têm sido usados para aliviar os sintomas do trato respiratório, infecções e inflamações, e reduzir os efeitos da asma

Um estudo para demonstrar a similaridade na composição química do eucalipto 955S019, e de seu clone correspondente convencional FGN-S, foi realizado no Brasil em 4 (quatro) Unidades Operativas: Fazendas Cabreúva, em Angatuba/SP, Fortaleza em Araraquara/SP, Chave de Ouro em Caravelas/BA e São Bento em Açailândia/MA, durante os anos de 2018 a 2021. O ensaio foi realizado em LPMA aprovada pela CTNBio, processo 01250.059591/2017-07

As análises proporcionam uma compreensiva avaliação da composição química de folhas (estádio 6 a 7 meses) do eucalipto 955S019. Para todos os analitos avaliados nesse estudo (cinzas, calorias, carboidratos, gordura, proteína, umidade, etc), o eucalipto 955S019 foi estaticamente indistinguível do
seu correspondente clone convencional FGN-S.

Baseado no resultado deste estudo, conclui-se que o eucalipto 955S019 é equivalente ao seu clone convencional quanto à sua composição química aos 6 e 12 meses e na árvore madura (19 aos 35 meses).

Foram realizadas análises de cinzas, calorias, carboidratos, gordura, proteína, umidade, em amostras de folhas do eucalipto 955S019, do clone convencional FGN-S, referência 1 (FGN-K) e referência 2 (FGN-P). Os resultados da análise de composição química para o eucalipto 955S019 demonstram que não houve diferenças significativas entre o eucalipto 955S019 e o seu correspondente clone convencional FGN-S para todos os componentes analíticos da analise centesimal, fibras e minerais, exceto potássio, que apresentou uma pequena diferença significativa para o eucalipto 955S019, porém dentro do intervalo das referências comerciais FGN-K e FGN-P.

O potencial de toxicidade e alergenicidade das proteínas CP4 EPSPS e NPTII foi analisado concluindo que essas proteínas não possuem potencial alergênico ou de toxicidade.

Procedeu-se a uma análise para avaliar, por meio de análises de bioinformática, a potencial alergenicidade da proteína CP4 EPSPS usando o banco de dados FASTA atualizado e de acordo com diretrizes regulatórias globais reconhecidas e estabelecidas. A sequência de aminoácidos da CP4 EPSPS foi preparada no formato FASTA e a pesquisa implementada utilizando as ferramentas do banco de dados de alérgenos COMPARE. A sequência foi analisada em fragmentos sequencialmente sobrepostos de 80 aminoácidos (aa) (janela deslizante). Seguindo as diretrizes estabelecidas sobre a avaliação de segurança de alimentos derivados da biotecnologia moderna para alergenicidade potencial (CODEX, 2009 e FAO/WHO, 2001), cada fragmento de 80 aa foi pesquisado pelo programa FASTA (Pearson, 1990) no banco de dados de alérgenos COMPARE 2020, que inclui 2348 alérgenos conhecidos. Nenhum limite acima da similaridade de sequência foi detectado a partir dos alinhamentos pela pesquisa FASTA da sequência de proteína CP4 EPSPS contra o banco de dados de alérgenos COMPARE 2020. Além disso, nenhuma correspondência exata contígua de 8 aa foi identificada ao comparar a sequência da proteína CP4 EPSPS com todos os alérgenos conhecidos no banco de dados COMPARE 2020.

Junto com outros testes que são conduzidos durante a avaliação de segurança de culturas geneticamente modificadas, a digestibilidade das proteínas no fluido gástrico simulado (SGF) também foi examinada e a A proteína CP4 EPSPS foi prontamente digerida por pepsina (não detectável em 30 segundos) em condições gástricas simuladas (pH 1,2, 37 °C), conforme demonstrado por SDS-PAGE e análise de Western blot imuno-

específica. Este resultado é consistente com os obtidos em mais de 20 anos de pesquisas relatadas anteriormente.

4 - Avaliação ao Meio Ambiente

O eucalipto 955S019 foi obtido por meio da transformação genética do clone convencional FGN-S, esse clone é um híbrido de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake,
procedente das ilhas de Timor, na Indonésia.

Pertence à família das Myrtaceas e não existe no país nenhuma espécie nativa que seja compatível em cruzamentos.

Apesar de haver diversas espécies de Myrtaceae nativas do Brasil, como Psidium guavaja (Goiaba), Eugenia uniflora (Pitanga), Myrcia cauliflora (Jabuticaba) e
outras, não há no país, bem como em nenhum outro país das américas, espécies nativas que sejam sexualmente compatíveis com o eucalipto.

O Brasil não possui um centro de diversidade do gênero *Eucalyptus*, por se tratar de organismos exóticos no país. Não há no território brasileiro, e em nenhum país das Américas, espécies vegetais nativas que sejam sexualmente compatíveis com o eucalipto.

Dessa forma, é nulo o risco de fluxo gênico entre plantas de eucalipto e espécies vegetais nativas da flora brasileira.

O estudo de potencial invasivo de plantas de eucalipto em eco-sistema nativo foi realizado em quatro pesquisas distintas, duas finalizadas no ano de 2011, uma em 2016 e outra em 2017, com experimentação totalizando 29 locais nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul. A experimentação foi realizada em plantações comerciais e em plantações de estações experimentais, com plantas adultas variando de 5 a 40 anos de idade, adjacentes às áreas de fragmentos de floresta nativa.

Os resultados revelaram que o eucalipto tem baixa adaptação ecológica, com dificuldades de se estabelecer em fragmentos de vegetação nativa próxima de plantios comerciais e plantações de estações experimentais de eucalipto. Dentro dos talhões da plantação ou nos carreadores, as sementes podem germinar, mas as plântulas dificilmente se estabelecem nas condições comumente encontradas na plantação comercial e nas áreas próximas. Em condições adequadas de solo e umidade para germinação, o estabelecimento inicial das mudas pode ocorrer, entretanto, fatores adicionais como competição de outras espécies e predação de plântulas podem limitar drasticamente o estabelecimento espontâneo do eucalipto no campo.

Para o eucalipto 955S019, foi conduzido um experimento a campo, avaliando comparativamente o aparecimento de plantas germinadas através de sementes plantadas, do eucalipto 955S019, seu clone convencional FGN-S e duas referências comerciais. Os dados desse estudo permitiram concluir que o eucalipto 955S019 não difere estatisticamente de seu clone convencional correspondente FGN-S, bem como das referências comerciais convencionais FGN-K e FGN-P.

Pode-se concluir que não existem diferenças entre a germinação e estabelecimento de plantas do eucalipto 955S019, em comparação com seu clone convencional o eucalipto FGN-S e duas referências comerciais não geneticamente modificadas.

Relativo às abelhas, no sentido de contribuir para a avaliação relativa do eucalipto 955S019, procvecdeu-se avaliações do risco sobre abelhas dos eventos liberados comercialmente (eventos H421 e 751K032), potenciais efeitos das proteínas CP4 EPSPS e NPTII (proteínas presentes no eucalipto 955S019) sobre abelhas Apis mellifera.

O estudo foi conduzido no Laboratório (109) do Centro de Modelos Biológicos Experimentais (CeMBE) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). O Laboratório possui autorização da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) para desenvolver atividades de pesquisa em regime de contenção, transporte, avaliação de produto, detecção e identificação de OGM, descarte e

armazenamento de OGM (planta - eucalipto) da Classe de Risco 1, aprovada em 07/02/2019. Certificado de Qualidade em Biossegurança processo nº 01250.056057/2018 - Extensão de CQB 0390/15.

O delineamento experimental da análise de risco foi ancorado no conhecimento de que as proteínas são expressas no pólen das plantas, e que os grãos de pólen são constituintes da dieta das abelhas, larvas e adultas. Assim, as proteínas CP4 EPSPS e NTPII expressas nos grãos de pólen de eucalipto foram testadas em abelhas imaturas e adultas de *Apis mellifera*, com objetivo de avaliar o risco da exposição nestes organismos não-alvo, considerando a mortalidade de imaturos e a taxa de sobrevivência de adultos de *Apis mellifera*.

A toxicidade das proteínas CP4 EPSPS e NPTII para larvas, operárias imaturas e operárias adultas de *A. mellifera* foi avaliada de acordo com os protocolos internacionais OECD 237, OECD 245, que estabelecem métodos para avaliação de toxicidade aguda de substâncias químicas em crias de abelhas em condições de laboratório (OECD, 2013). As proteínas CP4 EPSPS e NPTII foram adicionadas diretamente ao alimento larval, a partir de exposição única, no 4º dia de alimentação do experimento. Cada tratamento foi conduzido com 12 indivíduos e replicado três vezes. Após a exposição, a taxa de sobrevivência foi verificada e registrada no 5°, 6º e 7° dia (término do teste).

As abelhas consumiram as dietas oferecidas, viabilizando a condução dos tratamentos e avaliação dos possíveis efeitos das proteínas CP4 EPSPS e NTPII. Os
resultados demonstram que tais proteínas não apresentaram efeitos na sobrevivência das operárias, larvas e adultas de A. mellifera, expostas em um cenário realístico de exposição (1x o valor expresso das proteínas nos grãos de pólen de eucalipto). Este cenário de exposição às proteínas projeta uma situação extrema, dado que as abelhas procuram fontes diversificadas para coletar pólen.

Pela natureza do evento introduzido no eucalipto 955S019, foi conduzido o estudo de organismos não-alvo em plantas com essa tecnologia.

Foram realizados experimentos de campo, sob a LPMA aprovada pela CTNBio processos nº 01250.059591/2017-07 nas seguintes Unidades Operativas: Fazenda
Cabreúva em Angatuba/SP, Fazenda Fortaleza em Araraquara/SP, Fazenda Chave de Ouro em Caravelas/BA e Fazenda São Bento em Açailândia/MA, nas quais foi analisado o efeito do OGM em estudo comparativo.

Os estudos comparativos do efeito do eucalipto 955S019 e de seu clone convencional FGN-S em organismos não alvo, realizados ao longo de 3 (três) anos, nas
quatro localidades, indicaram que o eucalipto 955S019, que expressa as proteínas CP4 EPSPS e NPTII, não causa impacto significativo nas populações de artrópodes não alvo que habitam as áreas cultivadas com plantações de eucalipto.

As amostras coletadas com uso de diferentes armadilhas (Armadilhas do tipo Pitfall; Cartelas adesivas; Análise de artrópodes de solos através do método de Berlese-Tüllgren e Análise de artrópodes em serapilheira), permitiram a análise das comunidades através de índices de diversidade (H´), equitabilidade (J) e riqueza (S), análises de agrupamento (também por guildas tróficas) e análises de Redundância com aplicação da Análise de Curva Resposta (PRC) nas localidades de Araraquara/SP, Angatuba/SP, Caravelas/BA e Açailândia/MA, comparando o eucalipto 955S019 ao seu clone convencional (FGN-S).

A requerente também fez estudos de diversidade microbiana em solos 1-2 meses após o plantio dos ensaios de quatro diferentes áreas, Fazenda Cabreúva em Angatuba/SP, Fazenda Fortaleza em Araraquara/SP, Fazenda Chave de Ouro em Caravelas/BA e Fazenda São Bento em Açailândia/MA, pode-se concluir que a diversidade microbiana (fungos e bactérias) do solo da parcela experimental do eucalipto 955S019 não difere do solo das parcelas experimentais dos eucaliptos convencionais, seja de seu clone convencional não modificado FGN-S, da referência comercial I - FGN-K ou da referência comercial II - FGN-P.

O estudo de densidade e diversidade microbiana no solo, realizado em ensaios nas unidades operativas Fazenda Cabreúva em Angatuba/SP, Fazenda Fortaleza em Araraquara/SP, Fazenda Chave de Ouro em Caravelas/BA e Fazenda São Bento em Açailândia/MA, em regiões onde o eucalipto é cultivado no país, trinta meses após o plantio, permite concluir que:

• A densidade de fungos e bactérias nos solos cultivados com 4 clones avaliados: eucalipto 955S019, seu clone convencional FGN-S, referência comercial I
convencional FGN-K e referência comercial II convencional FGN-P, mostrou uma distribuição homogênea, não apresentando diferenças significativas entre o clone 955S019, seu clone correspondente convencional e os clones convencionais usados como referência comercial.
• A diversidade microbiana de bactérias e fungos de solos sob cultivo do eucalipto 955S019 não diferiu de solos com plantas convencionais de seu controle FGN-S, bem como em solos das referências comerciais I - FGN-K e II FGN-P.

5 - Plano de Monitoramento pós-liberação comercial

A Suzano S.A. (FuturaGene – Divisão de Biotecnologia), CQB 0325/11, não identificou nenhum risco não negligenciável durante a avaliação de risco do Eucalipto 955S019 em estudos realizados em laboratórios, casa de vegetação e campo no Brasil e em Israel, que geraram os dados de biossegurança a fim de atender o exposto nos Anexos I, II, III e IV da Resolução Normativa Nº 32, de 15 de junho de 2021.

Dessa forma, a Suzano S.A não apresentou o plano de monitoramento pós-liberação comercial por estar isenta do mesmo, conforme parágrafo 2°, do artigo 9° da Resolução Normativa N° 32/2021, o que foi referendado pelo pleno da CTNBio.

6 - Área de Restrição Ambiental

Conforme estabelecido no art. 1º da Lei 11.460, de 21 de março de 2007, “ficam vedados a pesquisa e o cultivo de organismos geneticamente modificados nas terras indígenas e áreas de unidades de conservação, exceto nas Áreas de Proteção Ambiental”.

7 - CONCLUSÃO

No âmbito das competências do art. 14 da Lei 11.105/05, bem como os critérios internacionalmente aceitos para avaliação de segurança de alimentos e matérias primas geneticamente modificadas, considera-se que os dados de biossegurança do evento 955S019 atendem às normas e à legislação pertinente que visam garantir a biossegurança do meio ambiente, agricultura, saúde humana e animal. Assim, atendidas as condições descritas no processo e neste parecer técnico, essa atividade não é potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente ou saúde humana/animal.

Data: 15/08/2022

Paulo Augusto V. Barroso
Presidente da CTNBio

8 - Votaçao

O Dr. Leandro Vieira Astarita, especialista em meio ambiente, declarou-se impedido. O processo foi aprovado por 22 votos favoráveis, nenhum voto contrário.

9 - Bibliografia consultada

Assis, T. F., Fernandes, J. C., & Novelli, A. B. (1985). Produção de híbridos interespecíficos em Eucalyptus spp. COSIS, 30, p.1-14.

Australian Plant Census. (2019). Vascular Plants: Eucalyptus species. Fonte: Disponível em: <https://biodiversity.org.au/nsl/services/search?product=APC&tree.id=51209179&name=Eucalyptus&inc._scientific=&inc._cultivar=&max=2000&display=apc&search=true>: Acesso em 10/01/21

Avisar, D., & Livne, S. (2018). Production of a recombinant CP4-EPSPS Protein in E. coli for antibody verification and Mass-Spectrometry analysis. Relatório Interno - Analysis Report # 3.

Avisar, D., & Livne, S. (2020). Cloning of cp4-epsps. Relatório Interno - Analysis Report # 1.

Avisar, D., & Livne, S. (2020). Isolation of 955S019 insert-flanking regions. Israel: Report #2.

Azevedo, J. L., & Araújo, W. L. (2003). Genetically modified crops: environmental and human health concerns. Mutation Research, pp. 223-233.

Barbosa, R. A. (2015). Avaliação dos efeitos de concentrações subletais de dimetoato no cérebro e ventrículo de Apis mellifera africanizada. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro.

Barbour, R. C., Potts, B. M., Vaillancourt, R. E., Tibbits, W. N., & Wiltshire, R. J. (2002). Gene flow between introduced and native Eucalyptus species. New Forests, pp. v. 23. 177-191.

Barker, R. F., Idler, K. B., Thompson, D. V., & et al. (1983). Nucleotide sequence of the T-DNA region from the Agrobacterium tumefaciens octopine Ti plasmid pTi15955. Plant Mol Biol 2, 335-350.

Barth, O. M. (2004). Melissopalynology in Brazil: a review of Pollen Analysis of Honeys, Propolis and Pollen Loads of Bees. Scientia Agricola Vol. 61, 342-350.

Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4. Fonte: https://cran.r- project.org/web/packages/lme4/index.html

Bath, O. M., Freitas, A. S., & Vanderborght, B. (2020). Pollen preference of stingless bees (Melipona rufiventris and M. quadrifasciata anthidioides) inside an urbantropical forest at Rio de Janeiro city. Journal of Apicultural Research 59, 1005- 1010.

Batista, N. R., Silva, N. F., Bernert, A. F., Maffessoni Jr., C. P., & Rinaldi, R. (2020).

Avaliação comparativa de populações de artrópodes em parcelas de eucalipto geneticamente modificado e convencional. Relatório Interno - Relatório Final: Serrapilheira - Ano 1 - Estudo 17009.

Beck, E., Ludwig, G., Auerswald, E., Reiss, B., & Schaller, H. (1982). Nucleotide sequence and exact localization of the neomycin phosphotransferase gene transposon Tn5. Gene, 19(3), pp. 327-336.

Becker, J., Siegert, H., Logemann, J., & Schell, J. (1997). Begleitende Sicherheitsforschung zur Freisetzung genetisch veränderter Petunien. C. Buchholz (Hrg.), Biologische Sicherheit. Bundesministerium für Forschung und Technologie, pp. 563-578.

D. E., & Kemp, C. F. (2000). Safety issues associated with the DNA in animal feed derived from genetically modified crops. A review of scientific and regulatory procedures. Nutrition Abstracts and Reviews Series B: . Livestock feeds and feeding, pp. 70: 175-182.

Belorte, L. C., Ramiro, Z. A., & Faria, A. M. (2003). Levantamento de percevejos pentatomídeos em cinco cultivares de soja [Glycine max (l.) Merrill, 1917] na região de Araçatuba, SP. Arquivos do Instituto Biológico, 70:4, p.447-451.

Bergogne-Berézin, E. (1997). Who or what is the source of antibiotic resistance? Journal of Medical Microbiology, pp. 46: 461-464.

Bernert, A. F., Denega, C., Silva, J. C., Batista, N. R., & Silva, N. F. (2020). Avaliação comparativa de populações de artrópodes em parcelas de eucalipto geneticamente modificado e convencional. Relatório

Interno - Relatório Final: Pitfall - Ano 2 - Estudo 17009.

Bertolla, F., & Simonet, P. (1999). Horizontal gene transfers in the environment: natural transformation as a putative process for gene transfers between transgenic plants and microorganisms. Re. Microbiol., pp. 150: 375-384.

Bevan, M., Barnes, W. M., & Chilton, M. D. (1983). Structure and transcription of the nopaline synthase gene region of T-DNA. Nucl. Acid Res., 11(2): 369-385.

Bhattacharyya, e. a. (2002). Analysis of cis-sequence of subgenomic transcript promoter from the Figwort mosaic virus and comparison of promoter activity with the cauliflower mosaic virus promoters in monocot and dicot cells. Virus Research, 47-62.

Blochtein, B., Santos, C., Ramos, J., Carvalho, F., Garcia, N., & Wrague, I. (2021). 7.1. Avaliação dos potenciais efeitos das proteínas CP4 EPSPS e NPTII do Eucalipto GM 955S019 em operárias imaturas e adultas de Apis mellifera.

Booth, T. H. (2012). Eucalyptus and their potential for Invasiveness Particularly in Frost-Prone Regions. International Journal of Forestry Research, p. 7 pages.

Booth, T. H., Broadhurst, L. M., Pinkard, E., Prober, S. M., Dillon, S. K., Bush, D., & Young, A. G. (2015). Native forests and climate change: lessons from eucalypts. Forest Ecology and Management, pp. V347. 18-29.

Brasil. (2002). República Federativa do Diário Oficial da União, de 04/02/2002.Instruções para Execução de Ensaios de Distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de eucalipto. Gênero: Eucalyptus. Subgenero: Shymphyomyrtus. Seções: Transversaria, Exertaria e Maidenaria.

Broer, I., Droge-Laser, W., & Gerke, M. (1996). Examination of the putative horizontal gene transfer from transgenic plants to agrobacteria. E. R. Schmidt, T. Hankeln (eds.). Transgenic organisms and biosafety. Springer Verlag, pp. 67-70.

Brooker, M. I., & Kleinig, D. A. (1983). Field guide to Eucalyptus South-eastern Australia. Inkata Press-Melbourne Australia.

Burris, E., Pavloff, A. M., Leonard, B. R., Graves, J. B., & Church, G. (1990). Evaluation of two procedures for monitoring populations of early season insect pests (Thysanoptera: Thripidae and Homoptera: Aphididae) in cotton under selected Management strategies. Journal of Economic Entomology, 83,, p.1064-1068.

Campinhos, E. N., Peters-Robinson, I., Bertolucci, F. L., & Alfenas, A. C. (1998). Interspecific hybridization and inbreeding effects in seed from a Eucalyptus grandis x E. urophylla clonal orchard in Brazil. Genetics and Molecular Biology, p. v.21. n.3.

Carrero, O., Stape, J., Allen, L., Ladeira, M., & Arrevillaga, M. (2018). Productivity gains from weed control and fertilization of short-rotation Eucalyptus plantations in the Venezuelan Western Llanos. Forest Ecology and Management 430, pp. 566-575.

Cechin, J., Piccini, F., Babinot, A., Casagrande, G. S., Guareschi, A., Coradini, C., & Machado, S. L. (2012). Entomofauna associada à soja resistente ao herbicida glifosato (RR®) em convivência com plantas daninhas no período reprodutivo da cultura. Anais do XVI Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão (SEPE), 8p.

Chen, P., Wang, C., Soong, S., & To, K. (2003). Complete sequence of the binary vector pBl121 and its application in cloning T-DNA insertion from transgenic plantas. Molecular Breeding, 11 (4), 287-293.

Cividanes, F. J. (2002). Efeitos do sistema de plantio e da consorciação soja-milho sobre artrópodes capturados no solo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 37:1, pp. 15-23.

CODEX. (2009). Codex Alimentarius: Foods Derived from Modern Biotechnology. 2nd ed. Joint FAO/WHO Food Standards Programme, pp1-85.

Conner, A., Glare, T., & NAP, J. (2003). The release of genetically modified crops into the environment. Part II - Overview of Ecological Risk Assessment. The Plant Journal, pp. 33: 19-46.

Correia, M. E., & Oliveira, L. C. (2000). Fauna de solo: aspectos gerais e metodológicos. Documentos 112 – Embrapa Agrobiologia, 46 p.

Costa, I. R. (2009). Estudos evolutivos em Mirtaceae: aspectos citotaxionomicos e filogenéticos em Myrteae, enfatizando Psidium e gêneros relacionados. Tese (Doutorado), Universidade de Campinas. Campinas, SP,.

CTNBIO. (2021). Tabela de Plantas Aprovadas para Comercialização. Fonte: Atualizado em 26/05/2021: http://ctnbio.mctic.gov.br/liberacao- comercial?
p_p_id=110_INSTANCE_SqhWdohU4BvU&p_p_lifecycle=0&p_p_st
ate=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-
2&p_p_col_count=3&_110_INSTANCE_SqhWdohU4BvU_struts_action=%2Fd
ocument_library_display%2Fview_file_entry&_110_

D´Apolito, C. e. (2010). Pollen Harvest by Apis mellifera L. (Hymenoptera: Apidae) in the Dourados Region, Mato Grosso do Sul state (Brazil). Acta Botanica Brasilica Vol. 24, 898-904.

De Block, M., Herrera-Estrella, L., Montagu, M., Schell, J., & Zambryski, P. (1984). Expression of foreign genes in regenerated plants and in their progeny. EMBO J. 3 (8), pp. 1681-1689.

Demessie, A., Singh, B. R., Lal, R., & Strand, L. T. (2012). Leaf litter fall and litter decomposition under Eucalyptus and coniferous plantations in Gambo District, southern Etiopia. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science, 62(5), p.467-476.

Depicker, A., Stachel, S., Dhaese, P., Zambryski, P., & Goodman, H. M. (1982). Nopaline synthase: transcript mapping and DNA sequence. J Mol Appl Genet., 1(6): p. 561-73.

Diniz, T. O., Pereira, N. C., Silva, B. G., & et al. (2021). Effects of combined fungicide in stingless bees Scaptotrigona bipunctata. Research, Society and Development 10.

Dorigo, A. S., Rosa-Fontana, A. S., Soares-Lima, H. M., Galaschi-Teixeira, J. S., Nocelli, R. C., & Malaspina, O. (2019). In vitro larval rearing protocol for the stingless bee species Melipona scutellaris for toxicological studies. PLoS ONE 14.

Dorneles, A. L., Rosa, A. S., & Blochtein, B. (2017). Toxicity of organophosphorus pesticides to the stingless bees Scaptotrigona bipunctata and Tetragonisca fiebrigi. Apidologie: 48, 612-620.

Dorneles, A. L., Rosa-Fontana, A., dos Santos, C. F., & Blochtein, B. (2021). Larvae of stingless bee Scaptotrigona bipunctata exposed to organophosphorus pesticide develop into lighter, smaller and deformed adult workers. Environ Pollut 272.

Doughty, R. W. (2000). The Eucalyptus: A Natural and Commercial History of the Gum Tree. Johns Hopkins University Press.

Durland, R. H., Toukdarian, A., Fang, F., & Helinski, D. R. (1990). Mutations in the trfA replication gene of the broad-host-range plasmid RK2 result in elevated plasmid copy numbers. Journal of bacteriology, 172(7), 3859-3867.

EFSA. (2007). Statement on the safe use of the nptII antibiotic resistance marker gene in genetically modified plants by the Scientific Panel on genetically modified organisms (GMO). Fonte: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2007.742

Eldridge, K., Davidson, J., Harwood, C., & Wyk, G. (1994). Eucalypt domestication and breeding. Oxford: Clarendon Press.

Eldridge, K., Davidson, J., Harwood, C., & Wyk, G. W. (1993). Eucalypt domestication and breeding. Oxford Science Publication, 288Eucalink - A Web Guide to the Eucalyptus. (2014).

http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/PlantNet/Euc/. Fonte: acesso em 14/01/2014

Eurofins Agroscience Services Ltda. (2021). Avaliação comparativa de germinação de plantas em campo do eucalipto 955S019 e seu clone convencional (FGN-S).

FAO/WHO. (January 22−25 de 2001). Evaluation of Allergenicity of Genetically Modified Foods. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Allergenicity of Foods Derived From Biotechnology. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Ferreira, M. (1997). Melhoramento genético florestal dos Eucalyptus no Brasil, breve histórico e perspectivas. 14-34.

Ferreira, N. C., Ramos, T. V., Ferreira, R. J., & Carvalho, I. A. (2020). Decomposição de serapilheira em mata nativa do bioma Cerrado e Eucalyptus grandis. Revista Biotecnologia & Ciência, v.9, n.1, p.1-8.

Field, D. L., Ayre, D. L., Whelan, R. J., & Young, A. G. (2010). Patterns of hybridization and asymmetrical gene flow in hybrid zones of the rare Eucalyptus aggregata and common E. rubida. Heredity, pp. 1-13.

Flores, T. B., Alvares, C. A., Souza, V. C., & Stape, J. L. (2016). Eucalyptus no Brasil - Zoneamento Climático e Guia para Identificação. Piracicaba - SP: IPEF.

Foelkel, C. E. (2005). Eucalipto: história de pioneirismo. Visão Agrícola, n.4, p 66-69.

Fonseca, S. M., Resende, M. V., Alfenas, A. C., Guimarães, L. M., Assis, T. F., & Grattapaglia, D. (2010). Manual Prático de Melhoramento Genético do Eucalipto. Viçosa: Editora UFV, 200p.

Ford, H. A., Paton, D. C., & Forde, N. (1979). Birds as Pollinators of Australian Plants. New Zealand Journal of Botany, Vol. 17, 509-519.

Fox, J., & Weisberg, S. (2011). An {R} companion to applied regression. 474 p.: SAGE Publications, Inc; 2a edição.

Franco, T. S. (2019). Análise centesimal de folhas de eucalipto geneticamente modificado e de eucalipto convencional produzidas em área experimental de campo Fazenda Cabreúva, Fazenda Fortaleza, Fazenda Chave de Ouro e Fazenda São Bento - Evento 955S019 - 6 meses. Relatório Interno - TECAM - Rll 8574/2019 - 100.

Franco, T. S. (2020). Análise centesimal de folhas de eucalipto geneticamente modificado e de eucalipto convencional produzidas em área experimental de campo Fazenda Cabreúva, Fazenda Fortaleza, Fazenda Chave de Ouro e Fazenda São Bento - Evento 955S019 - 12 meses. Relatório Interno - RL21250/2019 - C100.

Freitas, R. G., Moreira, P. J., & Alves, A. (2021). Avaliação da resistência à murcha-de- ceratocystis (Ceratocystis fimbriata) em clones de Eucalyptus spp. da FuturaGene. Relatório Interno - Clonar -955S019.

Freitas, R., Macedo, D., Moreira, P., & Alves, A. (2001). AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À FERRUGEM (Austropuccinia psidii) EM CLONES DE Eucalyptus spp. DA SUZANO S.A.

Frigotto, T. (2016). Seleção de espécies/procedências e propagação vegetativa de Eucalyptus spp. na região norte de Santa Catarina. 93 p: Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Santa Catarina,.

Frisch, D. A., Harris-Haller, L. W., Youkybaitis, N. T., Thomas, T. L., Hardin, S. H., & Hall, T. C. (1995). Complete sequence of the binary vector Bin 19. Plant molecular biology, 27(2), 405-409.

Fu, T., Abbott, U. R., & Hatzos, C. (2002). Digestibility of Food Allergens and Nonallergenic Proteins in Simulated Gastric Fluid and Simulated Intestinal Fluids. Journal of Agricultural and Food Chemistry , 50, 7154 – 7160.

Fuchs, R. L., Ream, J. E., Hammond, B. G., Naylor, M. W., Leimgruber, R. M., & Berberich, S. A. (1993). Safety assessment of the neomycin phosphotransferase II (NPTII) protein. Biotechnology (NY). 11, 1543 -

1547.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R. P., Batista, G. C., Berti Filho, E., . . . Omoto, C. (2002). Entomologia agrícola. 920 p: FEALQ.

George, B., & Brennan, P. (2002). Herbicides are more cost-effective than alternative weed.

Glover, J. (2002). Gene flow study: Implications for the release of genetically modified crops in Australia. Bureau os Rural Science, p. 71 p.

Gonçalves, J. M., Alvares, C. A., Higa, A. R., Silva, L. D., Alfenas, A. C., Stahl, J., . . . Epron, D. (2013). Integrating genetic and silvicultural strategies to minimize abiotic and biotic constraints in Brazilian eucalypt plantations. Forest Ecology Management, pp. 301. 6-21.

Gonzaléz, E. R. (São Paulo de Piracicaba de 2002). Transformação genética de Eucalyptus grandis e do híbrido E. grandis x E. urophylla via Agrobacterium. Tese de Doutorado.

Graça, R. N., Guimarães, L. S., Rodrigues, B. V., Zauza, E. V., & Alfenas, A. C. (2011). A new race of Puccinia psidii defeats rust resistance in eucalypt. Australasian Plant Pathology, 40, 442-447.

Graça, R. N., Porto, A. C., Costa, D. L., Vieira, P. A., Kerber, M. R., Nagayschi, M., & Perek, M. (2021). Relatório Interno LI-P2101 - CONT-46. Itapetininga.

Grattapaglia, D., & Bradshaw Jr., H. D. (1994). Nuclear DNA content of commercially important Eucalyptus species and hybrids. Can J For Res, pp. 24:1074-1078.

Grattapaglia, D., & Kirst, M. (2008). Eucalyptus applied genomics: from gene sequences to breeding tools. New Phytologist, pp. 179: 911–929.

Grattapaglia, D., & Sederoff, R. (1994). Genetic linkage maps of Eucalyptus grandis and Eucalyptus urophylla using a pseudo-testcross: mapping strategy and RAPD markers. Genetics Aug; 137 (4), 1121-37.

Grattapaglia, D., VAILLANCOURT, R. E., SHEPARD, M., THUMMA, B. R., FOLEY, W., KULHEIM, C., . . . MYBURG, A. A. (2012). Progress in Myrtaceae genetics and genomics: Eucalyptus as the pivotal genus. Tree Genetics & Genomes, n. 8, p. 463-508.

Gressler, E., Pizo, M. A., & Morellato, L. P. (2006). Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. Revista Brasileira de Botânica n. 4, p. 509- 530.

Griffin, A. R., Burges, I. P., & Wolf, L. (1988). Patterns of natural and manipulated hybridisation in the genus Eucalyptus L´Herit. – a review. Australian Journal ofBotany 36. p41-66.

Guimarães, L. M., Moreira, P. J., & Alves, A. (2021). Avaliação da resistência à Ferrugem (Austropuccinia psidii) em clones de Eucalyptus spp. da FuturaGene. Relatório Interno - Clonar .

Guo, Y., Feng, Y., Ge, Y., Tetreau, G., Chen, X., Dong, X., & Shi, W. (2014). Principal response curve (PRC) resulting from the analysis of NTAs abundance dataset for the whole study period. PLoS ONE 9 (12).

Häggman, H., Raybould, A., Borem, A., Fox, T., Handley, L., Hertzberg, M., . . . Mclean, M. (2013). Genetically engineered trees for plantation forests: key considerations for environmental risk assessment. Plant Biotechnology Journal, pp. 1-14.

Hakamada, R. E., Arthur Junior, J. C., Gonçalves, J. L., & et at. (2010). Levantamento sobre manejo de plantas daninhas. Anais... Campo Grande.: In: XL Reunião técnico-científica do PTSM. 2010.

Harrison, L. A., Bailey, M. R., Naylor, M. W., Ream, J. E., Hammond, B. G., Nida, D. L., . . . Padgette, S. R. (April de 1996). The Expressed Protein in Glyphosate- Tolerant Soybean, 5-Enolypyruvylshikimate-3-Phosphate Synthase from Agrobacterium sp. Strain CP4, is Rapidly Digested In Vitro and Is Not Toxic to Acutely Gavaged Mice. The Journal of Nutrition. 126, pp. 728-740.

Herve, M. (2020). RVAideMemoire: Diverse basic statistical and graphical functions. Fonte: https://cran.r-project.org/web/packages/RVAideMemoire/index.html

Hilgert-Moreira, S. N.-J. (2014). B (2014). Pollen resources and trophic niche breadth of Apis mellifera and Melipona obscurior (Hymenoptera, Apidae) in a subtropical climate in the Atlantic rain forest of southern Braz.

Hill, K., & Johnson, L. S. (2021). World Flora Online 2021: Corymbia. Fonte: Disponível em: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000009391>: Acesso em: 11/01/21

Hingert-Moreira, S. B., Fernandes, M. Z., Marchett, C. A., & Blochtein, B. (2013). Do diferent landscapes influence the response of native and non-native bees species in the Eucalyptus pollen foraging, in Southern Brazil? Forest Ecology and Management, pp. v. 313. 153-160.

Hoekema, A., de Pater, B. S., Fellinger, A. J., & et al. (1984). The limited host range of an Agrobacterium tumefaciens strain extended by a cytokinin gene from a wide host range T-region. EMBO 3, 3043-3047.

Hoffmann-Campo, B. C., Moscardi, F., Correa-Ferreira, B. S., Soza-Gómes, D. R., Panizzi, A. R., Corso, I. C., . . . Oliveira, E. B. (2000). Pragas de soja no Brasil e seu manejo integrado. Circular Técnica – Embrapa Soja, 70 p.

Hood, E., Gelvin, S., Melchers, L., & Hoekema, A. (1993). New Agrobacterium helper plasmids for gene transfer to plants. Transgenic Res 2, pp. 208-218.

Horsch, R., Fraley, R., Rogers, S., Sanders, P., Lloyd, A., & Hoffmann, N. (1984). Inheritance of functional foreign genes in plants. Science 3, 223 (4635), pp. 496-498.

Hothorn, T., Bretz, F., & Westfall, P. (2008). Simultaneous inference in general parametric models. Biometrical J 50, 346-363.

IBA. (2019). Relatório Anual 2017. https://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf.

IBA. (2020). Relatório Anual. Fonte: https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf

IBAMA. (2018). Seleção de espécies de abelhas nativas para avaliação de risco de agrotóxicos / Carmen Sílvia Soares Pires, Karoline Ribeiro de Sá Torezani. Brasília.

IBGE. (2020). As Florestas Plantadas – Painel Interativo. Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/florestas-plantadas/452-painel-interativo-1a>

Iglesias-Trabado, D., & Wisterman, D. (2008). Eucalyptus universalis. Global cultivated eucalypt forests map. Fonte: http://git- forestry.com/download_git_eucalyptus_map.htm

Ihaka, R., & Gentleman, R. (1996). R: a language for data analysis and graphics. Comput Graph Stat 5, 299-314.

ILSI, R. F. (Dezembro de 2016). A Review of the Food and Feed Safety of the EPSPS Protein. Fonte: DOI 10.13140/RG.2.2.15073.10081.

ISAAAa. (20 de 05 de 2021).

http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/gene/default.asp?GeneID=18&Gene =nptII. Fonte: ISAAA.

ISAAAb. (20 de 05 de 2021).

http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/gene/default.asp?GeneID=7&Gene= cp4%20epsps%20(aroA:CP4). Fonte: ISAAA.

Jefferson, R. A., Kavanagh, T. A., & Bevan, M. W. (1987). GUS fusions: B- glucuronidase as a sensitive and versatile gene fusion marker in higher plants. The EMBO Journal, v.6 n.13 3901-3907.

Johnson, L. S. (1976). Problems of Species and Genera in Eucalyptus (Myrtaceae). Plant. Syst. Evol., pp. 125: p. 155-167.

Juergens, U. R. (2003). Anti-inflammatory Activity of 1.8-cineol (Eucalyptol) in Bronchial Asthma: a Doubleblind Placebo-controlled Trial. Respiratory medicine Vol. 97, 250-256.

Junghans, D. T., Alfenas, A. C., & Maffia, L. A. (2003). Escala de Notas para a quantificação da ferrugem do eucalipto. Fitopatologia Brasileira, 25, 382-390.

K Mullis, F. F. (1986). Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the polymerase chain reaction. Cold spring harbor symposia on quantitative biology. , 263-273.

Kageyama, P. (2007). Fluxo gênico via pólen e sementes em espécies de eucalyptus. Fonte: www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0000/259.ppt

Kasai, A., Hayashi, T. I., Ohnishi, H., Suzuki, K., Hayasaka, D., & Goka, K. (2016). Fipronil application on rice paddy fields reduces densities of common skimmer and scarlet skimmer. Scientific Reports, 6:23055.

Kassambara, A., Kosinski, M., & Biecek, P. (2020). survminer: Drawing survival curves using “ggplot2”. Fonte: https://cran.r- project.org/web/packages/survminer/index.html

Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., . . . Drummond, A. (2012). Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. Bioinformatics, Volume 28, Issue 12, 15. P. 1647–1649.

Kogel-Knabner, I. (2002). The macromolecular organic composition of plant and microbial residues as inputs to soil organic matter. Soil Biology abd Biochemistry, v. 34, p.139-162.

Ladics, G. S. (2008). Current codex guidelines for assessment of potential protein allergenicity. Food and Chemical Toxicology, 46, (10, Supplement 1), S20-S23.

Ladiges, P. Y. (1997). Phylogenetic history and classification of eucalyptus. In: WILLIANS, J.; WOINARSKI, J. (Org.) Eucalypt ecology: individuals to ecosystems. Cambridge University Press, Reino Unido.

Ladiges, P. Y., Udovicic, F., & Nelson, G. (2003). Australian biogeographical connections and the phylogeny of large genera in the plant family Myrtaceae. Journal of Biogeography 30(7):989 - 998, 30(7):989 - 998

LaRue, D. (2021). Análise centesimal de folhas de eucalipto geneticamente modificado e de eucalipto convencioanl produzidas em área experimental de campo Fazenda Cabreúva, Fazenda Fortaleza, Fazenda Chave de Ouro, Fazenda São Bento - Evento 955S019 - 29 aos 35 meses. Relatório Interno - EFII-2021.

LaRue, D. (2021). Composition Testing of 20 Eucalyptus Flower Samples. Relatório Interno - Eurofins - EFII-211032.

LaRue, D. (2021). Expression Analysis for CP4 EPSPS and NPT II of Genetically Modified Eucalyptus. Madison, WI: Eurofins Food Chemistry Testing Madison, Inc.

Lenth, R. (2020). emmeans: Estimated marginal means, aka least-squares means. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=emmeans>.

Linacre, N. A., & Ades, A. K. (2004). Estimating isolation distances for genetically modified trees in plantation forestry. Ecological Modeling, pp. v. 179, p. 247- 257.

Lucas, E., Harris, A. S., Mazine, F. F., Belsham, S. R., Nic Lughada, E., Telford, A., . . . Chase, M. (2007). Suprageneric phylogenetics of Myrteae, the generically richest tribe in Myrtaceae (Myrtales). Taxon 56, 1105–1128.

Lutz, I. A. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Normas Analíticas IV ed. Brasília.

Ma, B. L., Blackshaw, R. E., Roy, J., & He, T. (2011). Investigation on gene transfer from genetically modified corn (Zea mays L.) plants to soil bacteria. J. Environ Sci Health B., pp. 46. 560-599.

Machinet, G. E., Bertrand,, I., Barrière, Y., Chabbert, B., & Recous, S. (2011). Impact of plant cell wall network on biodegradation in soil.; role of lignin composition and phenolic acids in roots from 16 maize genotypes. Soil Biology and Biochemistry, v.43, p.1544-1552.

Malan, F. S., & Hoon, M. (v. 163, p. 13-20 de 1992). Effect of initial spacing and thinning on some wood properties of Eucalyptus grandis. South African Forestry Journal.

Marblestone, J. G., Edavettal, S. C., Lim, Y., Zuo, X., & Butt, T. R. (2006). Comparison of SUMO fusion technology with traditional gene fusion systems: enhanced expression and solubility with SUMO. Protein Science, 15, 182–189.

Marsaro Júnior, A. L., Pereira, P. R., Silva, W. R., & Griffel, S. C. (2010). Flutuação populacional de insetos-praga na cultura da soja no Estado de Roraima. Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais, 8:1, p 71-76.

Martin, B., & Cossalter, C. (1976). Les Eucalyptus des Iles de la Sonde. Bois For. trop. No. 169. 3-13.

Martini, A. J. (2004). O Plantador de Eucaliptos: a questão da preservação. 320 p.: Dissertação de Mestrado, Departamento de História da Faculdade.

Mckinnon, G. E., Vaillancourt, R. E., Tilyard, P. A., & Potts, B. M. (2001). Maternal inheritance of the chloroplast genome in Eucalyptus globulus and interspecific hybrids. Genome, pp. v. 44. 831-835.

Medrzycki, P. (2013). Standard Methods for Toxicology Research in Apis mellifera. . Journal of Apicultural Research, 52, 1-60.

Meeker, E. W., Magney, T. S., Bambach, N., Momayyezi, M., & McElrone, A. J. (2021). Modification of a gas exchange system to measure active and passive chlorophyll fluorescence simultaneously unde filed conditions. AoB Plants. Vol. 13, No.1.

Miolaro, L. G., Gonçalves, A. N., Mendes, J. C., Moreira e Moreira, R., Brune, A., & da Silva, P. H. (2017). Spontaneous regeneration of eucalypts from. Biological Invasions, ISSN 1387-3547.

Monquero, P. A., Christoffoleti, P. J., Osuna, M. D., & De Prado, R. A. (2004). Absorção, translocação e metabolismo do glyphosate por plantas tolerantes e suscetíveis a este herbicida. Planta Daninha, 22(3), 445-451.

Mora, A. L., Pinto Junior, J. E., Fonseca, S. D., & Kageyama, P. Y. (1981). Aspectos da produção de sementes de espécies florestais. Ser. Tec. IPEF 2, p. 60.

Moraes, J., & Köhler, A. (2011). Análise faunística de besouros (Coleoptera) em três diferentes fitofisionomias em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. Caderno de Pesquisa, Série Biologia, 23:1, p.34-50.

Mullins. (1986). Cold spring harbor symposia on quantitative biology, (pp. 263-273).

Mullis, & Fallona, S. (1986). Cold spring harbor symposia on quantitative biology. Specific enzymatic amplification of DNA in vitro: the polymerase chain reaction. 263-273.

Nahuz, M. (1995). Aspectos de tecnologia e produção no uso múltiplo das florestas. Belo Horizonte: 10 p.

Nahuz, M. (1997). A tecnologia na valorização das florestas renováveis. Belo Horizonte: 5 p.

Nahuz, M., Franco, N., & Figueiroa, F. Z. (1998). Uso estrutural de eucalipto: a experiência do IPT. Seminário Internacional sobre Produtos Sólidos de Madeira de Alta Tecnologia, pp. 125-133.

Nickson, T., & Hammond, B. (2002). Case Study: canola tolerant to Roundup herbicide. An assessment of its substantial equivalence compared to nonmodified canola. In:ATHERTIB, K. (Ed.) Genetically modified crops. Assessing Safety, Taylor and Francis.

Nicolle, D. (2019). Classification of the eucalyptus (Angophora, Corymbia and Eucalyptus). Version 4, 1-56.

Nielsen, K. M., & Townsend, J. P. (2004). Monitoring and modeling horizontal gene transfer. Nature Biotechnology, pp. 22, 1110-1114.

Nielsen, K. M., Gebhard, F., Smalla, K., Bones, A. M., & Van Elsas, J. D. (1997). Evaluation of possible horizontal gene transfer from transgenic plants to the soil bacterium Acinetobacter calcoaceticus BD413. Theor. Appl. Genet., pp. 95: 815-821.

Nielsen, K. M., Van Elsas, J. D., & Smalla, K. (2000). Safety issues in antibiotic resistance marker genes in transgenic crops. Proc. of the 6th International Feed Production Conference, pp. 146-162.

Nielsen, K., Bones, A. M., Smalla, K., & Van Elsas, J. D. (1998). Horizontal gene transfer from trasngenic plants to terrestrial bacteria - A rare event? FEMS Microbiology Reviews, pp. 22: 79-103.

OECD. (Abril de 1999). Consensus Document on General Information Concerning the Genes and Theis Enzymes that Confer Tolerance of Glyphosate Herbicide. Series on Harmonization of Regulatory Oversight in Biotechnology No. 10.

OECD. (2013). Guidelines for the testing of chemicals, Test N° 237: Honey bee (Apis mellifera) larval toxicity test, single exposure.

OECD. (2014). Consensus Document on the Biology of Eucalyptus spp. Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology.

Potts, B., Barbour, R. C., & Hingston, A. B. (2001). The Risk Genetic Pollution from Farm Forestry Using Eucalypt Species and Hybrids. Rural Industries Research and Development Corporation, p. 108p.

Poynton, R. J. (v. 116, p 11-16, de 1981). The silvicultural treatment of eucalyptus plantations in Southern Africa. Southern African Forestry Journal.

Prins, T. W., & Zadoks, J. C. (1994). Horizontal gene transfer in plants, a biohazard? Outcome of a literature review. Euphytica, pp. 76: 133-138.

Pryor, L. D. (1976). Biology of Eucalyptus. Studies in Biology: 61, 78 p.

Pryor, L. D., & Johnson, L. A. (1971). A classification of the Eucalypts. Caberra: Australian National University.

PUCRS, L. d. (2021). Relatório Técnico à FUTURAGENE sobre a Análise deGerminabilidade de Pólen de Eventos de Eucalyptus GM.

R CORE TEAM. (2019). R: A language and environment for statistical computing. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

R Core Team. (s.d.). R: A language and environment for statistical computing. https://cran.r-project.org/. Vienna, Austria: The R Foundation for Statistical Computing.

Ream, J. E., Yuen, H. K., Frazier, R. B., & Sikorski, J. A. (1992). EPSP synthase: binding studies using isothermal titration microcalorimetry and equilibrium dialysis and their implication for ligand recognition and kinetic mechanism. Biochemistry 31, 5528-5534.

Ribeiro, F. P., Gatto, A., Oliveira, A. D., Pulrolnik, K., Ferreira, E. A., Carvalho, A. M., . . . Moraes Neto, S. P. (2018). Litter Dynamics in Eucalyptus and Native Forest in Brazilian Cerrado. Journal of Agricultural Science, vol.10, no.11.

Ricroch, A., Akkoyunlu, S., Martin-Laffon, J., & Kuntz, M. (2018). Assessing the Environmental Safety of Transgenic Plants: Honey Bees as a Case Study. Advances in Botanical Research, Volume 86, 111-167.

Ridley, W., Sidhu, R., & Pyla, P. e. (2002). Comparision of the nutritional profile of glyphosate-tolerant corn event NK603 with that of conventional corn (Zea mays L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.50, p.7235-7243.

Rizzardi, M. A. (2020). Glifosato na Cultura do Eucalipto. Universidade de Passo Fundo.

Potts, B., Barbour, R. C., & Hingston, A. B. (2001). The Risk Genetic Pollution from Farm Forestry Using Eucalypt Species and Hybrids. Rural Industries Research and Development Corporation, p. 108p.

Poynton, R. J. (v. 116, p 11-16, de 1981). The silvicultural treatment of eucalyptus plantations in Southern Africa. Southern African Forestry Journal.

Prins, T. W., & Zadoks, J. C. (1994). Horizontal gene transfer in plants, a biohazard? Outcome of a literature review. Euphytica, pp. 76: 133-138.

Pryor, L. D. (1976). Biology of Eucalyptus. Studies in Biology: 61, 78 p.

Pryor, L. D., & Johnson, L. A. (1971). A classification of the Eucalypts. Caberra: Australian National University.

PUCRS, L. d. (2021). Relatório Técnico à FUTURAGENE sobre a Análise de Germinabilidade de Pólen de Eventos de Eucalyptus GM.

R CORE TEAM. (2019). R: A language and environment for statistical computing. Disponível em: <http://www.R-project.org>.

R Core Team. (s.d.). R: A language and environment for statistical computing. https://cran.r-project.org/. Vienna, Austria: The R Foundation for Statistical Computing.

Ream, J. E., Yuen, H. K., Frazier, R. B., & Sikorski, J. A. (1992). EPSP synthase: binding studies using isothermal titration microcalorimetry and equilibrium dialysis and their implication for ligand recognition and kinetic mechanism. Biochemistry 31, 5528-5534.

Ribeiro, F. P., Gatto, A., Oliveira, A. D., Pulrolnik, K., Ferreira, E. A., Carvalho, A. M., . . . Moraes Neto, S. P. (2018). Litter Dynamics in Eucalyptus and Native Forest in Brazilian Cerrado. Journal of Agricultural Science, vol.10, no.11.

Ricroch, A., Akkoyunlu, S., Martin-Laffon, J., & Kuntz, M. (2018). Assessing the Environmental Safety of Transgenic Plants: Honey Bees as a Case Study. Advances in Botanical Research, Volume 86, 111-167.

Ridley, W., Sidhu, R., & Pyla, P. e. (2002). Comparision of the nutritional profile of glyphosate-tolerant corn event NK603 with that of conventional corn (Zea mays L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.50, p.7235-7243.

Rizzardi, M. A. (2020). Glifosato na Cultura do Eucalipto. Universidade de Passo Fundo.

Rocha, C. S., & González, E. R. (2021). Transformação genética de Eucalyptus, evento 955S019. Relatório Interno (Brasil) RG034.2021.

Rocha, C. S., Brumer, B. B., & González, E. R. (2021). Técnicas de detecção específica e geral do OGM – 955S019. Relatório Interno - RG033.2021.

Rocha, C. S., González, E. R., & Brumer, B. B. (2021). Técnicas de detecção específica e geral do OGM - 955S019 . Itapetininga: Relatório Interno - RG033.2021.

Rodrigues, J. B. (1989). Hortus Fluminensis. Rio de Janeiro: Ed. Expressão e Cultura: 69 p.

Rodrigues, K. M., Correia, M. E., Alves, L. B., & Aquino, M. A. (2008). Funis de Berlese-Tüllgren modificados utilizados para amostragem de macroartrópodes de solo. Circular Técnica 22 – Embrapa Agrobiologia, 6p.

Rosa, A. S., Fernandes, M. Z., Ferreira, D. L., Blochtein, B., Pires, C. S., & Imperatriz- Fonseca, V. L. (2015). Quantification of larval food and its pollen content in the diet of stingless bees - subsidies for toxicity bioassays studies. Brazilian Journal of Biology 75, 771-772.

Rosa-Fontana, A., Dorigo, A. S., Galaschi-Teixeira, J. S., Nocelli, R. C., & Malaspina, O. (2020). What is the most suitable native bee species from the Neotropical region to be proposed as model-organism for toxicity tests during the larval phase? Environmental Pollution 265.

Rose, R., Dively, G. P., & Pettis, J. (2007). Effects of Bt corn pollen on honey bees: emphasis on protocol development. Apidologie 38, 368-377.

Rosseto, M., Lucarotti, F., Hoppr, S. D., & Dixon, K. W. (1997). DNA fingerprinting of Eucalyptus graniticola: a critically endangered relict species or a rare hybrid? Heredity: 79, 310-318.

Royal Botanic Garden. (2021). World Checklist of Select Plant Families-WCSP. Fonte: Disponível em: <https://wcsp.science.kew.org/qsearch.do>: Acesso em: 12/01/21

Salgado, T. P. (2010). Efeito do glyphosate no crescimento, produção e qualidade da madeira do eucalipto (Eucalyptus grandis x E. urophylla). Tese Unesp. Jaboticabal, 73 p.

Salgado, T. P., Alves, P. L., Kuva, M. A., & et al. (2002). Sintomas de intoxicação inicial de eucalyptus proporcionados por subdoses de glyphosate aplicados no caule e nas folhas. Planta Daninha, v.29, n.3, p.373-379.

Sampaio, A. (1959). Edmundo Navarro de Andrade: um pouco de sua vida e do seu trabalho. 22 p: Jundiaí: Cia Paulista de Estradas de Ferro, Serviço Florestal.

Sanchez, M. M. (2019). Relatório de Análise de Risco para o cultivo de eucalipto geneticamente modificado evento 955S019 sobre a diversidade de micro- organismos. Relatório Interno - DSMA - REM_2018.011.079_R2.

Sanchez, M. M. (2021). Relatório de Análise de Risco do cultivo de eucalipto geneticamente modificado evento 955S019 sobre a diversidade de micro- organismos ao 30 meses após o plantio. Relatório Interno - DSMA - REM_2020.011.077.

Santarosa, J. E., Penteado Júnior, F., & Goulart, I. C. (2014). Transferência de tecnologia florestal: cultivo de eucalipto em propriedades rurais: diversificação da produção e renda. Brasília: Embrapa, 138 p.

Santos, A. A. (2020). Detecção qualitativa de plantas geneticamente modificadas em progênies do evento 955S019. Relatório Interno - RE025.2020.

Santos, C. F., Santos, P. D., & Blochtein, B. (2015). In vitro rearing of stingless bee queens and their acceptance rates into colonies. Apidologie 47, 539–547.

Santos, P. F., & Whitford, W. G. (1981). The effects of microarthropods on litter decomposition in a Chihuahuan desert ecosystem. Ecology, v.62, p.654-663.

Schafer, B. W. (2021a). The Effect of Heat Treatment on Recombinant Neomycin Phosphotransferase II (NPTII) Protein. Study ID: 210001. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021b). The Effect of Heat Treatment on Recombinant 5- enolpyruvylshikimate-pyruvylshikimate--3-phosphate synthase (CP4-EPSPS) Protein. Study ID: 210010. Study ID: 210010. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021c). In Vitro Simulated Gastric Fluid Digestibility of the Neomycin Phosphotransferase II (NPTII) Protein. Study ID: 210002. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN

Schafer, B. W. (2021d). In Vitro Simulated Gastric Fluid Digestibility Recombinant 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (CP4-EPSPS) Protein. Study ID: 210011. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021e). In Vitro Simulated Intestinal Fluid Digestibility of the Neomycin Phosphotransferase II (NPTII) Protein. Study ID: 210009. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021f). In Vitro Simulated Intestinal Fluid Digestibility of the Recombinant 5-enol-pyruvylshikimate-3-phosphate synthase (CP4-EPSPS) Protein. Study ID: 210012. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021g). Bioinformatic Evaluation of the NPTII Protein for Potential Allergenicity. Study ID: 210005. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021h). Bioinformatic Evaluation of the CP4-EPSPS Protein for Potential Allergenicity. Study ID: 210003. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021i). Bioinformatic Evaluation of the NPTII Protein for Potential Toxicity. Study ID: 210006. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schafer, B. W. (2021j). Bioinformatic Evaluation of the CP4-EPSPS Protein for Potential Toxicity. Study ID: 210004. Schafer Scientific Solutions LLC. Carmel, IN.

Schlüter, K., Fütterer, J., & Potrykus, I. (1995). Horizontal gene trasnfer from a transgenic potato line to a bacterial pathogen (Erwinia chrysanthemi) occurs - if at all - at an extremely low frequency. Biotechnol., pp. 13, 1094-1098.

Schonau, A. P. (n. 156, p. 12-22 de 1991). Growth, yield and timber density of short rotation coppice stands of E. grandis. South African Forestry Journal.

Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. The annals of statistics, v.6, n.2, p.461-464.

Seoane, C. E., Diaz, V. A., Santos, T. L., & Froufe, L. C. (2010). Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. Pesquisa Florestal Brasileira, v.30, n.63, p.207-216.

SGS. (2021). Degradabilidade da biomassa do eucalipto 955S019.

Silva, J. C., Batista, N. R., & Silva, N. F. (2021). Avaliação comparativa de populações de artrópodes em parcelas de eucalipto geneticamente modificado

convencional. Relatório Interno - Relatório Final: Berlese-Tüllgren - Ano 3 - Estudo 17009.

Silva, P. H., & Abrahão, O. S. (2020). Gene flow and spontaneous seedling establishment around genetically modified eucalypt plantations. New Forests.

SIlva, P. H., Bouillet, J. P., & Paula, R. C. (2016). Assessing the invasive potential of commercial Eucalyptus species. Forest Ecology and Management 374, 129– 135.

Silva, P. H., Poggiani, F., Sebbenn, A. M., & Mori, E. S. (2011). Can Eucalyptus invade native forest fragments close to commercial stands? Forest Ecology and Management 261, 2075–2080.

Silva, P. H., Sebbenn, A. M., & Grattapaglia, D. (2015). Pollen-mediated gene flow across fragmented clonal stands of hybrid. Forest Ecology and Management 356, 293–298.

Silva, P. H., Sebbenn, A. M., Grattapaglia, D., & Conti Jr., J. L. (2017). Realized pollen flow and wildling establishment from a genetically. Forest Ecology and Management 385, 161–166.

Silva, P. M., Bouillet, J., & Paula, R. C. (2016). Assessing the invasive potential of commercial Eucalyptus species in Brazil: Germination and early establishment. Forest Ecology and Management, pp. V374. p129-135.

Silva, P. M., Poggiani, F., Mori, E. S., Dias, C. S., & Ciero, L. D. (2011). Potencial de invasão de eucalipto pelas sementes produzidas nos plantios comerciais. Circular Técnica IPEF, pp. n. 203 p.01-07.

Silvanovich, A., & Nemeth, M. (mar de 2006). The value of short amino acid sequence matches for prediction of protein allergenicity. Toxicol Sci, pp. 252-258.

Smalla, K., Borin, S., Heuer, H., Gebhard, F., Van Elsas, J. D., & Nielsen, K. (2000). Horizontal transfer of antibiotic resistance genes from transgenic plants to bacteria - are there new data to fuel the debate? Processings of the 6th International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms.

STATSOFT, I. (2012). STATISTICA. Data Analysis Software System, Version 11. Steane, D. A., Dean, N., Sansaloni, C. P., Petroli, C. D., Carling, J., Kilian, A., . . .

Vaillancourt, R. E. (2011). Population genetic analysis and phylogeny

Tofili, G. M., Grella, T. C., Miotelo, L., Roat, T. C., & Malaspina, O. (2018). Determinação da concentração letal média (CL50) do inseticida dimetoato para Scaptotrigona postica. Congresso de iniciação científica UNESP.

Trustees, B. o. (1995). Simulated Gastric Fluid and Simulated Intestinal Fluid. The United States Pharmacopeia 23, The National Formulary 18.

Turnbull, J. W. (1999). Eucalypt plantations. New Forests Vol. 17, pp. 37-52.

USDA/EPA. (28 de Outubro de 2021). BEErex (2015) . Fonte: https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/models- pesticide-risk-assessment#beerex

van den Brink, P. J., & ter Braak, C. J. (1999). Principal response curves: analysis of time dependent multivariate responses of a biological community to stress. Environmental Toxicology and Chemistry, 18, p. 138-148.

Van Den Eede, G., Aarts, H., Buhk, H. J., Corthier, G., Flint, H. J., Hammes, W., . . . Wilcks, A. (2004). The relevance of gene transfer to the safety of food and feed derived from genetically modified (GM) plants. Food Chem Toxicol., pp. 42: 1127-1156.

Vercesi, A. E., Ravagnani, F. G., & Di Ciero, L. (2009). Uso de ingredientes provenientes de OGM em rações e seu impacto na produção de alimentos de origem animal para humanos. R. Bras. Zootec., Viçosa , v. 38, p. 441-449.

Vieira, M., Schumacher, M. V., & Araujo, E. F. (2014). Disponibilização de nutrientes via decomposição da serapilheira foliar em um plantio de Eucalyptus urophylla x Eucalyptus globulus. Floresta Ambiente, vol.21 no.3.

Wickham, H. (2016). ggplot2: elegant graphics for data analysis. Springer New York.

Woodcock, D. M., Crowther, P. J., Doherty, J., Jefferson, S., DeCruz, E., Noyer- Weidner, M., . . . Graham, M. W. (1989). Quantitative evaluation of Escherichia coli host strains for tolerance to cytosine methylation in plasmid and phage recombinants. Nucleic Acids Res., pp. 17: 3469-3478.

Yi, D., Fang, Z., & Yang, L. (2018). Effects of Bt cabbage pollen on the honeybee Apis mellifera L. Scientific reports, 8(1), 1-6.

Documento assinado eletronicamente por **Paulo Augusto Vianna Barroso**, **Presidente da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança**, em 15/08/2022, às 09:58 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.mcti.gov.br/verifica.html, informando o código verificador **10292372** e o código CRC **15CE8462**.