

EDIÇÃO DE GENOMA

NOVA ONDA DE
FALSAS SOLUÇÕES
CORPORATIVAS
PARA OS SISTEMAS
ALIMENTARES
DA ÁFRICA

Advertências de
falhas iminentes
de novos reparos
técnicos GM



Março 2021



No dia 7 de Abril de 2015 o African Centre for Biosafety (Centro Africano para Biossegurança) mudou oficialmente o seu nome para African Centre for Biodiversity (ACB – Centro Africano para Biodiversidade). Esta mudança de nome foi concordada através de deliberações dentro do ACB para reflectir a expansão da esfera de acção do nosso trabalho nos últimos anos. Todas as publicações do ACB anteriores a esta data continuarão debaixo do nosso antigo nome e devem continuar a ser referidas como tal. Continuamos comprometidos a dismantelar desigualdades nos sistemas alimentares e agrícolas em África e com nossa convicção no direito dos povos a alimentos saudáveis e culturalmente adequados, produzidos por métodos ecológicos e sustentáveis, e ao seu direito de definir os seus próprios sistemas alimentares e agrícolas.

© The African Centre for Biodiversity
www.acbio.org.za
PO Box 29170, Melville 2109, Johannesburg, South Africa.
Tel: +27 (0)11 486-1156



Todo o material neste site está licenciado sob uma licença Creative Commons AttributionNonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. O material neste site pode ser compartilhado sem modificação para uso não comercial, desde que o African Centre for Biodiversity (Centro Africano para Biodiversidade) seja reconhecido como a fonte. Um contrato prévio por escrito é necessário para qualquer uso comercial de material ou dados derivados deste site.

Redigido por Sabrina Masinjila y Rutendo Zendah
Traduzido por Stephen Grunberg
Imagem da capa, concepção e configuração: Adam Rumball, Sharkbuoys Designs

Agradecimentos

Queremos agradecer aos nossos doadores, cujas generosas contribuições tornaram possível este trabalho.

Tabela de **Conteúdos**

Introdução	5
Falhas de GM e consolidação da agricultura industrial	7
Reparos técnicos e neo-colonização do continente africano	9
Mosquitos de genética dirigida	10
Culturas geneticamente editadas em desenvolvimento	12
Principais preocupações regulamentares	14
Conclusão	15
Lista de acrónimos	16
Referências	17



Introdução

A SOCIEDADE CIVIL AFRICANA TEM, NAS ÚLTIMAS DUAS DÉCADAS, RECUADO FORTEMENTE CONTRA A ENORME PRESSÃO PARA INTRODUIR COMERCIALMENTE SEMENTES GENETICAMENTE MODIFICADAS (GM) NO CONTINENTE. ESTE IMPULSO TEM SIDO PRINCIPALMENTE DE ANTIGAS TECNOLOGIAS GENETICAMENTE MODIFICADAS QUE PROVARAM SER UM FRACASSO. AGORA O CONTINENTE ENFRENTA UM IMPULSO AGRESSIVO PARA INTRODUIR NOVAS TECNOLOGIAS GENETICAMENTE MODIFICADAS AINDA MAIS ARRISCADAS.

Apesar da propaganda que emana da maquinaria pró-biotecnologia¹, a pegada GM em África é de facto relativamente minúscula, especialmente se tivermos em conta as duas décadas de pressão, desenvolvimento de capacidades, e desvio de processos reguladores de biossegurança. Os objectivos são exercer controlo sobre o desenvolvimento de políticas de biossegurança, orientações técnicas, relações-públicas e tomada de decisões em matéria de biossegurança. Está envolvido um grande número de intervenientes, incluindo organizações filantrópicas capitalistas e de desenvolvimento internacional como a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e a Fundação Bill e Melinda Gates (BMGF); indústria de sementes e agro-química, como o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agri-biotecnológicas (ISAAA); e instituições e organismos africanos cooptados, como a Nova Parceria para o Desenvolvimento de África da União Africana (NEPAD), entre outros.

Segundo o relatório de 2020 do grupo de pressão da indústria ISAAA, as culturas GM baseadas em antigas tecnologias GM são cultivadas em 2,9 milhões de hectares em África, 93% dos quais se concentram

na África do Sul (milho, soja e algodão GM). Outros países são o Sudão, Malawi, e a Nigéria (todo algodão). A Nigéria também aprovou o cultivo comercial de feijão frade (nhemba/macundi) resistente aos insectos (Bt) em 2019. O cultivo comercial, que ainda não começou, apresentará graves riscos de contaminação num centro de origem e diversidade.

Testes de campo de várias outras culturas GM, tais como mandioca, feijão-frade, banana e batata irlandesa - envolvendo também antigas tecnologias GM - estão a ter lugar em vários países africanos, tais como Moçambique, Quênia, Uganda, Gana, Burkina Faso e Ruanda.

Em geral, a regulamentação da biossegurança no continente é levada a cabo em segredo, com uma crónica falta de transparência. Esta caracteriza-se por uma consulta pública limitada ou falta de consulta pública e pelo não envolvimento dos grupos de interesse afectados na tomada de decisões; acesso limitado ou falta de acesso a informação pertinente de interesse público; e não cumprimento de acordos internacionais, tais como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança (CPB). Assim, é

1. Ver o último resumo do ISAAA sobre a situação das culturas biotecnológicas <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/55/executivesummary/default.asp>



EM GERAL, A REGULAMENTAÇÃO DA BIOSSEGURANÇA NO CONTINENTE É LEVADA A CABO EM SEGREDO, COM UMA CRÔNICA FALTA DE TRANSPARÊNCIA.

extremamente difícil para a sociedade civil envolver-se com os decisores, embora a justiça administrativa esteja consagrada na constituição da maioria dos países africanos. Na África do Sul, a sociedade civil encontra-se numa posição significativamente melhor do que o resto do continente, uma vez que a Constituição Sul-Africana, a Lei de Promoção da Justiça Administrativa (2000) e a Lei de Promoção

da Informação (2002) prevêem procedimentos para que os cidadãos tenham acesso à informação e exijam uma acção administrativa e uma tomada de decisões equitativas e justas (ACB, 2020a).

Neste contexto, a África está agora a ser confrontada com um novo impulso para promover a aceitação de uma nova onda de tecnologias GM de segunda geração - em particular, a edição do genoma. Este artigo discute este impulso renovado, também no contexto do lançamento do Target Malaria (TM), um projecto financiado pelo BMGF que visa, em última análise, introduzir uma tecnologia de extinção da vida selvagem em África, sob a forma de organismos de transmissão genética. Detalhamos os principais financiadores e actores envolvidos neste novo impulso tecnológico GM, e discutimos as preocupações regulamentares em relação a estas tecnologias extremamente arriscadas. Por uma questão de exaustividade, destacamos também os maiores fracassos das antigas tecnologias GM.

Falhas de GM e consolidação da agricultura industrial

As culturas GM cultivadas no continente durante as duas últimas décadas não cumpriram nenhuma das promessas feitas pela indústria biotecnológica. Estas incluem promessas de que estas culturas irão erradicar a fome e a pobreza, aumentar a segurança alimentar e melhorar o rendimento e a subsistência dos agricultores. Em vez disso, as tecnologias baseadas na GM provaram ser intervenções típicas de desenvolvimento que entrincheiraram ainda mais a agricultura industrial, reforçaram o endividamento, as desigualdades e a exclusão social para a maioria dos pequenos agricultores, em particular as mulheres - as próprias pessoas de quem se supõe que beneficiarão (ACB, 2021).

De facto, a África do Sul, o único país a comercializar uma cultura de cereais geneticamente modificados, o milho, tem experimentado uma escalada da fome, a deslocação da diversidade local de sementes e o fracasso das culturas (ACB, 2020c). Da mesma forma, o milho MON810 resistente a insectos, desenvolvido pela Monsanto, tinha sido quase completamente eliminado na África do Sul em 2015 devido ao início da resistência incontrolável a pragas (Bouwer, 2020). Outro exemplo de fracasso desolador é o cultivo de algodão Bt no Burkina Faso, um país que em tempos foi exemplo proeminente dos proponentes da GM. O que aconteceu foi trágico: a subsistência dos pequenos agricultores foi seriamente ameaçada pela qualidade inferior da fibra de algodão geneticamente modificada. Os protocolos de biossegurança não foram cumpridos e o projecto foi apressado, especialmente durante o retrocruzamento. A baixa qualidade do algodão

geneticamente modificado resultante causou enormes perdas para a indústria do algodão anteriormente conhecida, levando a que o Burkina Faso proibisse o seu cultivo (ACB, 2017a & Luna & Dowde-Urbe, 2020).

Um grande contingente de intervenientes, que incluem a USAID, o BMGF e a Fundação Howard Buffet, entre outros, estão envolvidos no financiamento da investigação e desenvolvimento (I&D) e na captura

AS CULTURAS GM CULTIVADAS NO CONTINENTE DURANTE AS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS NÃO CUMPRIRAM NENHUMA DAS PROMESSAS FEITAS PELA INDÚSTRIA BIOTECNOLÓGICA. ESTAS INCLUEM PROMESSAS DE QUE ESTAS CULTURAS IRÃO ERRADICAR A FOME E A POBREZA, AUMENTAR A SEGURANÇA ALIMENTAR E MELHORAR O RENDIMENTO E A SUBSISTÊNCIA DOS AGRICULTORES.

2. Estes programas incluem o Apoio Agrícola para Sistemas de Biossegurança, Programa para Sistemas de Biossegurança, o Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agrobiotecnológicas (ISAAA), Rede Africana de Especialistas em Biossegurança (ABNE), Open Forum on Agricultural Biotechnology (OFAB) e Fundação Africana de Tecnologia Agrícola (AATF), entre outros.



de processos regulamentares de biossegurança. Isto incluiu a criação e financiamento de vários organismos africanos² para exercer controlo sobre o desenvolvimento de políticas de biossegurança, orientações técnicas, relações-públicas e tomada de decisões em matéria de biossegurança.

A pressão sobre a maioria dos países africanos é a de industrializar os seus sistemas alimentares. Por exemplo, o forte impulso para o cultivo generalizado do algodão Bt destina-se a revitalizar as indústrias de algodão e têxtil para aumentar a exportação de matérias-primas para o Norte, no típico comércio neocolonial e nas relações económicas que a África continua a manter com o resto do mundo. Tentativas foram também feitas nos últimos 12 anos para

capturar o lucrativo mercado de milho do continente. Isto tem sido liderado sob os auspícios do projecto Water for Efficient Maize for Africa (WEMA),³ rebaptizado como TELA em 2018, financiado pela BMGF e pela Howard Buffet Foundation. O projecto disfarça-se de fornecer soluções para enfrentar a insegurança alimentar e nutricional dos pequenos agricultores e lidar com stress climático como a seca e a infestação de pragas - incluindo, mais recentemente, a lagarta do funil do milho (FAW). Este impulso tem sido combatido por movimentos sociais, incluindo o ACB, que está envolvido num processo judicial contra a Bayer/Monsanto e o governo sul-africano⁴, contestando a libertação comercial da variedade de milho tolerante à seca.

3. Water Efficient Maize for Africa (WEMA) é uma iniciativa que visa desenvolver milho tolerante à seca e resistente aos insectos, utilizando a criação convencional, a criação assistida por marcadores, e a engenharia genética. Estão envolvidos pelo menos seis países africanos - Quênia, Moçambique, África do Sul, Tanzânia e Uganda, e recentemente as instituições públicas de investigação agrícola da Etiópia foram incluídas.

4. African Centre for Biodiversity NPC (ACB) vs. Monsanto South Africa (PTY) Ltd & Outros, Processo N.º 27524/2017

Reparos técnicos e neocolonização do continente africano

As novas tecnologias GM estão a ganhar rapidamente ímpeto no continente, apesar de estarem fora do âmbito da actual regulamentação sobre organismos geneticamente modificados (OGM), e dentro de um contexto de capacidade reguladora tensa, e falta de experiência e transparência, o que levanta graves preocupações regulamentares, políticas e socioeconómicas. Neste momento,

estão actualmente em curso em vários países africanos, incluindo o Quênia, Nigéria, África do Sul, Burkina Faso, Mali e Gana, culturas editadas pelo genoma utilizando a tecnologia CRISPR/Cas 9 sobre mandioca, milho e banana, bem como a proposta de utilização de tecnologias de transmissão genética para a erradicação da malária.





Mosquitos de genética dirigida

A proposição para a libertação de organismos de genética dirigida em África está centrada nas populações de mosquitos selvagens, numa tentativa de erradicar a malária no continente. Esta investigação é largamente realizada por um consórcio composto por universidades americanas e europeias e instituições de investigação em colaboração com várias instituições de investigação africanas (ACB, 2020b). Os maiores financiadores incluem a Agência de Projectos de Investigação Avançada de Defesa dos Militares Americanos (DARPA) e o BMGF, que fornece financiamento de base para TM, o consórcio de

investigação liderado pelo Imperial College London. TM é o projecto de engenharia genética mais avançado em matéria de engenharia genética, visando o Burkina Faso, Mali, Uganda e Gana. O projecto é composto por três fases; as duas primeiras fases envolvem a libertação de mosquitos transgénicos e a terceira, mosquitos de transmissão genética. TM foi alvo de duras críticas por parte de organizações da sociedade civil por violar normas éticas e tratar os africanos como cobaias para as suas experiências (ACB, 2019b). Em Julho de 2019, a TM libertou cerca de 6.000 mosquitos geneticamente modificados na aldeia de Bana, no

EM CONTRASTE, A SOCIEDADE CIVIL E AS ORGANIZAÇÕES DE AGRICULTORES APELAM A UMA MORATÓRIA SOBRE A LIBERTAÇÃO DE ORGANISMOS GENETICAMENTE TRANSMISSORES, INCLUSIVE NO QUE DIZ RESPEITO A ENSAIOS ABERTOS.



Burkina Faso. Isto foi veementemente denunciado por Burquinabê e outras organizações da sociedade civil como pouco ético, com preocupações levantadas relativamente à falta de uma verdadeira consulta pública ou de uma avaliação pública abrangente dos riscos ambientais (ACB, 2019c). O passo recente da TM foi abordar as autoridades de biossegurança no Burkina Faso para obter autorização de importação de óvulos de mosquito GM da Europa, a fim de começar a preparar a segunda fase de libertação de mosquitos GM, possivelmente durante 2022.

Através da NEPAD, a União Africana (UA) tem vindo a encorajar activamente os organismos reguladores africanos a apoiar o desenvolvimento e a libertação de mosquitos GM, a fim de obter apoio para a libertação de genes (ACB, 2020b), com financiamento do Open Philanthropy Project (uma fundação iniciada por um co-fundador do Facebook). Um relatório NEPAD de 2018 intitulado, “Gene Drives for Malaria Control

and Elimination in Africa” (ACB, 2018) torna esta posição clara. No entanto, este comunicado é pouco mais do que um exagero infundado, uma vez que ignora os factos: não há acordo sobre as normas internacionais de governação para a libertação de mosquitos transmissores de genes no ambiente; não há compreensão de como tal tecnologia irá reduzir a transmissão da malária; e não há dados científicos que demonstrem ou modifiquem a eficácia da libertação de mosquitos transmissores de genes ou como irão influenciar o peso da doença (ACB, 2018). Não só o aval da UA às transmissões de genes e o projecto TM abriram o continente africano à libertação de insectos geneticamente modificados, mas também a outras aplicações envolvendo tecnologias de edição de genomas. Em contraste, a sociedade civil e as organizações de agricultores apelam a uma moratória sobre a libertação de organismos geneticamente transmissores, inclusive no que diz respeito a ensaios abertos.

Culturas geneticamente editadas em desenvolvimento

As culturas editadas por genoma em preparação envolvem principalmente mandioca, milho e banana, geneticamente modificadas através da utilização das tecnologias CRISPR/Cas9. Os países actualmente visados incluem o Quênia, a Nigéria e o Uganda. Este impulso está a ser promovido e financiado pela maquinaria empresarial e filantrópico-capitalista habitual, através de parcerias público-privadas (ACB, 2020c).

Alegando combater a necrose letal do milho (MLN), o Centro Internacional para a Melhoria do Milho e do Trigo [International Centre for Improvement of Maize and Wheat] (CIMMYT), Kenya Agriculture and Livestock Research Organisation (KALRO) e Corteva estão a colaborar na adopção da tecnologia (CRISPR-Cas9) (Komen et al., 2020). Corteva, antiga DuPont Pioneer, é uma das principais detentoras da licença das técnicas de edição do genoma CRISPR e afirmam permitir o



©Giulio Napolitano/
Shutterstock.com

AS SEQUÊNCIAS DE ACESSO ABERTO PERMITEM QUE IMPORTANTES CULTURAS MEDICINAIS E NUTRICIONAIS SEJAM EXTRAÍDAS PARA RESISTÊNCIA A DOENÇAS, INGREDIENTES DE SABOR E PROPRIEDADES MEDICINAIS, E QUE O GENOMA SEJA EDITADO POR EMPRESAS AGRO-QUÍMICAS. ISTO ABRE UMA CAIXA DE PANDORA EM RELAÇÃO À BIOPIRATARIA E AO CUMPRIMENTO DAS LEIS E POLÍTICAS DE ACESSO E PARTILHA DE BENEFÍCIOS.

acesso aos direitos de propriedade intelectual (DPIs) da tecnologia a organizações sem fins lucrativos, académicos e empresas com a intenção de ajudar a resolver alguns dos maiores desafios alimentares do mundo. O MLN tinha-se tornado uma doença proeminente no Sudeste Asiático, África Oriental e América do Sul nos últimos 10 anos. O projecto MLN visa explorar o germoplasma de elite africano (e latino-americano/ caribenho) que é naturalmente tolerante ao calor e à seca (Boddupalli et al., 2020) para gerar variedades resistentes a vírus. No entanto, ainda não existem dados agronómicos ou de biossegurança para demonstrar o desenvolvimento bem-sucedido destas plantas de cultura. A relação de licenciamento conjunto está vestida como permitindo o acesso democrático às tecnologias CRISPR-Cas9 para o desenvolvimento agrícola em África e facilitando colaborações de investigação com o CIMMYT e o Centro de Ciência Vegetal Donald Danforth, para a alegada elevação de pequenos agricultores. Mas tais

abordagens de reparos tecnológicos para a agricultura não trarão qualquer benefício para a subsistência dos pequenos agricultores. Em vez disso, é mais do mesmo: extracção de recursos africanos, através da captura de germoplasma de elite africana e utilização de África como campo experimental de dumping para desenvolver ainda mais estas tecnologias, sob o pretexto de permitir o acesso fácil aos DPIs.

A Dupont Pioneer, em parceria com o Centro de Investigação Donald Danforth, e parcialmente financiada pelo BMGF, está também a desenvolver variedades de mandioca supostamente resistentes a doenças virais - apesar de terem sido recentemente identificadas variedades naturalmente resistentes (Sheat et al., 2019). Vale a pena notar que a utilização da tecnologia CRISPR/Cas 9 para conferir completa resistência às variedades de mandioca, particularmente o vírus da listra castanha da mandioca (CBSD), não foi alcançada anteriormente (Komen et al, 2020). Da mesma forma, o Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) no Quênia também está a empregar o CRISPR no que diz respeito a uma variedade banana de plátano, ostensivamente para conferir resistência ao vírus das estrias bacterianas (Tripathi et al., 2019), juntamente com resistência à Doença do Mal do Panamá. No entanto, ainda não foram publicados dados de prova de princípio (ACB, 2020c).

Vale também a pena notar que o African Orphan Crops Consortium (AOCC), financiado pela NEPAD e pela Mars Incorporated, tem vindo a sequenciar os genomas de 101 culturas indígenas africanas, para facilitar a adopção de novas tecnologias no que diz respeito às culturas “órfãs” africanas subutilizadas (AOCC, 2017). O objectivo é sequenciar 101 culturas alimentares tradicionais africanas para supostamente “melhorar o seu conteúdo nutricional”, bem como formar 250 criadores de plantas em genómica e selecção assistida por marcadores para a melhoria das culturas ao longo de um período de cinco anos. As sequências de acesso aberto permitem que importantes culturas medicinais e nutricionais sejam extraídas para resistência a doenças, ingredientes de sabor e propriedades medicinais, e que o genoma seja editado por empresas agro-químicas. Isto abre uma Caixa de Pandora em relação à biopirataria e ao cumprimento das leis e políticas de acesso e partilha de benefícios. Não é surpreendente a participação de centros de investigação privados e públicos, incluindo Corteva Agriscience e Benson Hill Biosystems, Inc (ACB, 2020c). Estes tipos de projectos são obrigados a facilitar a extracção de dados de informação genética útil, particularmente de variedades de culturas indígenas africanas (Chang et al., 2019), o que simboliza a nova era digital da biopirataria (ACB, 2020c).

Principais preocupações regulamentares

Vários países africanos, tais como o Quênia, Nigéria e Eswatini, embarcaram no desenvolvimento de directrizes regulamentares permissivas para tecnologias de edição de genomas (Cornell Alliance for Science, 2021 & ISAAA, 2020). No entanto, foi sugerido que estas directrizes só podem regular aplicações onde o ADN estrangeiro é intencionalmente inserido (Schmidt et al, 2020), excluindo assim aplicações onde não tenha sido inserido nenhum ADN estrangeiro (ACB, 2020c). Contudo, isto ainda levanta preocupações de biossegurança, bem como

preocupações relacionadas com a insuficiente capacidade e infra-estruturas por parte dos governos africanos para regular tanto as primeiras como agora as novas tecnologias GM. Além disso, existem efeitos não intencionais documentados que paralelos aos relacionados com as primeiras tecnologias GM, incluindo a imprecisão da tecnologia e os riscos de segurança alimentar colocados aos nossos sistemas alimentares e à saúde humana e animal, ao ambiente e à sociedade em geral.



Conclusão

O impulso para a introdução de velhas tecnologias GM em todo o continente, excepto na África do Sul, está a ser liderado pelo BMGF. O alvo é principalmente o algodão geneticamente modificado, através de um grande impulso da indústria do algodão, enquanto que para o milho, a indústria de sementes e agro-química, com a Bayer/Monsanto na liderança, visa captar este lucrativo mercado. No entanto, apesar da implacável propaganda da indústria biotecnológica, o cultivo de OGM no continente ainda é mínimo, e em alguns países, os resultados ainda não são visíveis. É crucial que haja um forte recuo por parte dos movimentos sociais. O impulso à tecnologia de edição de genomas em

disso, as falhas da agricultura baseada em OGM no continente são um prenúncio do que ainda está para vir se forem implementados regulamentos permissivos de biossegurança (ACB, 2020c). Até à data, não há provas de sucesso. Pelo contrário, os fracassos documentados das antigas tecnologias GM ilustram como os OGM continuam a exacerbar os problemas resultantes da agricultura industrial, e o impulso da indústria biotecnológica continuará a prolongar um modelo agrícola que ameaça tanto a saúde humana como o ambiente, e abre ainda mais os sistemas alimentares africanos ao controlo hegemónico e à privatização. Há uma necessidade extrema de descolonizar os sistemas agrícolas



África baseia-se na promessa de revolucionar o desenvolvimento das culturas, especialmente na África Subsaariana. Esta tecnologia, em conjunto com as motivações genéticas, está condenada a falhar na abordagem dos complexos desafios relacionados com a insegurança alimentar, a subsistência dos agricultores, a dupla crise climática e ecológica, e os desafios de saúde, tais como as doenças transmitidas por vectores. Embora a edição do genoma esteja a ser vendida como uma forma mais precisa e menos arriscada de engenharia genética do que as tecnologias transgênicas, ou mesmo a reprodução natural, os riscos de biossegurança e as preocupações socioeconómicas continuam a ser os mesmos, e ainda mais preocupantes. Além

africanos e de os libertar da relação colonial e desigual com o Norte que continua a conduzir o continente africano a crises ecológicas e sanitárias. As organizações da sociedade civil africana continuam a apelar à proibição dos OGM falhados no início, bem como das mais recentes técnicas de edição de genomas e de transmissão de genes. Tal como com os primeiros OGM, estes novos OGM desviarão a atenção e o investimento de soluções sistémicas soberanas para combater as crises ecológicas, económicas e sanitárias que enfrentamos no continente. As soluções sistémicas podem prosperar a partir de uma ruptura limpa com as promessas falhadas dos primeiros e novos OGM e as suas ideologias neocoloniais subjacentes, irremediavelmente falhadas.

Lista de Acrónimos

AATF	African Agricultural Technology Foundation (Fundação Africana de Tecnologia Agrícola)
ABNE	African Biosafety Network of Experts (Rede Africana de Especialistas em Biossegurança)
AOCC	African Orphan Crops Consortium (Consórcio das Culturas Órfãs Africanas)
UA	União Africana
CIMMYT	International Center for Improvement of Maize and Wheat (Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo)
CPB	Cartagena Protocol on Biosafety (Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança)
DARPA	US Military's Defense Advanced Research Project Agency (Agência de Projectos de Pesquisa Avançada de Defesa das Forças Armadas dos EUA)
DDPPSC	Donald Danforth Plant Science Centre (Centro de Ciência Vegetal Donald Danforth)
FAW	Fall armyworm (Lagarta do funil do milho)
GM	Geneticamente Modificados
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
IITA	International Institute of Tropical Agriculture (Instituto Internacional de Agricultura Tropical)
ISAAA	International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agri-biotecnológicas)
KALRO	Kenya Agriculture and Livestock Research Organisation (Organização de Investigação Agrícola e Pecuária do Quênia)
NEMA	National Environment Management Authority (Autoridade Nacional de Gestão Ambiental)
NEPAD	The African Union's New Partnership for Africa's Development (A Nova Parceria da União Africana para o Desenvolvimento da África)
OFAB	Open Forum on Agricultural Biotechnology (Fórum Aberto sobre Biotecnologia Agrícola)
TM	Target Malaria (Alvo Malária)
USAID	United States Agency for International Development (Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional)
WEMA	Water for Efficient Maize for Africa (Água para milho eficiente para a África)

Referências

- ACB, 2015. A GM e a indústria de sementes estão de olho nos lucrativos mercados africanos de sementes de feijão-frade: A economia política do feijão-frade na Nigéria, Burkina Faso, Gana e Malawi. <https://www.acbio.org.za/sites/default/files/2015/07/GM-Cowpea-report.pdf>
- ACB, 2017a. Impulso de algodão GM na Suazilândia: Próximo alvo para o algodão Bt falhado. <https://www.acbio.org.za/sites/default/files/documents/gm-cotton-push-swaziland-next-target-failed-bt-cotton.pdf>
- ACB, 2017b. O Projecto Milho Eficiente em Água para África (WEMA) - Profiteering Not Philanthropy! <https://www.acbio.org.za/sites/default/files/2017/08/WEMA-Discussion-Doc-web.pdf>
- ACB, 2018. Crítica às posições da União Africana e da NEPAD sobre a eliminação dos mosquitos transmissores de genes para a malária. https://www.acbio.org.za/sites/default/files/documents/Critique_of_African_Union_and_NEPADs_positions_on_gene_drive_mosquitoes_for_Malaria_elimination.pdf
- ACB, 2019a. O fracasso do milho tolerante à seca da Monsanto empurrado para África - confirmado nos EUA. <https://www.acbio.org.za/failure-monsantos-drought-tolerant-maize-pushed-africa-confirmed-us>
- ACB, 2019b. Comunicado de imprensa: Pare com a libertação arriscada de mosquitos GM - Temos o direito de dizer Não. <https://www.acbio.org.za/stop-risky-gm-mosquito-releases-we-have-right-say-no>
- ACB, 2019c. Comunicado de imprensa: Sociedade Civil Denuncia a libertação de mosquitos GM no Burkina Faso. <https://www.acbio.org.za/civil-society-denounces-release-gm-mosquitoes-burkina-faso>
- ACB, 2020a. Culturas GM mais tóxicas e alimentos para a África do Sul: milho geneticamente modificado ineficaz tolerante à seca empurrado para o Quênia e Uganda! <https://www.acbio.org.za/sites/default/files/documents/202003/more-toxic-gm-crops-and-food-sa-ineffective-gm-drought-tolerant-maize-pushed-kenya-and-uganda.pdf>
- ACB, 2020b. Aproveitamento de crises sanitárias e ecológicas em África: O projecto Target Malaria e as novas tecnologias GE de risco. <https://www.acbio.org.za/sites/default/files/documents/202006/profiteering-health-and-ecological-crises-africathe-target-malaria-project-and-new-risky-geo.pdf>
- ACB, 2020c. Genome editing - the next GM technofix doomed to fail: regulatory issues and threats for Africa. https://www.acbio.org.za/sites/default/files/documents/202010/genome-editing-next-gm-techno-fix-doomed-fail-regulatory-issues-and-threats-africa_o.pdf
- ACB, 2021. A Tanzânia cancela novamente os ensaios de OGMs: Necessidade urgente de manter a proibição, perturbar a falsa solução e o neocolonialismo. <https://www.acbio.org.za/tanzania-cancels-gmo-trials-again-urgent-need-uphold-ban-disrupt-false-solutions-and-neo>
- AOCC (Consórcio Africano de Culturas Órfãs), 2017. Promoção de espécies de culturas negligenciadas e subutilizadas.
- Boddupalli P, Suresh LM, Mwatuni F, Beyene Y, Makumbi D, Gowda M, Olsen M, et al. (2020). Necrose letal do milho (MLN): Esforços para conter a propagação e o impacto de uma doença transfronteiriça devastadora na África subsaariana. *Virus Res.* 282:197943. doi: 10.1016/j.virusres.2020.197943.
- Bouwer, G, 2020. Um quadro para programas eficazes de IRM de milho Bt: Incorporação das Lições Aprendidas do Desenvolvimento da Resistência *Busseola fusca*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7365942/>
- Chang Y, Liu H, Liu M, Liao X, Sahu KS, Fu Y, Song B, et al. (2019) O projecto de genomas de cinco culturas órfãs africanas importantes do ponto de vista agrícola. *GigaScience* 8(3), DOI: 10.1093/gigascience/giy152CIMMYT (2017). Pequenos agricultores a ganhar com a criação de culturas-alvo CRISPR-Cas9. <https://www.cimmyt.org/news/smallholderfarmers-to-gain-from-targeted-crispr-cas9-breeding/>
- Cornell Alliance for Science, 2021. Três nacionais africanos assumem a liderança na utilização agrícola da edição do genoma <https://allianceforscience.cornell.edu/blog/2021/01/three-african-nations-take-the-lead-in-agricultural-use-of-genome-editing/>
- ISAAA, 2020. ISAAA Brief 55-2019: Resumo Executivo As culturas biotecnológicas impulsionam o desenvolvimento socioeconómico e o ambiente sustentável na nova fronteira. <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/55/executivesummary/default.asp>
- ISAAA, 2020. Situação da Biotech em África. <https://www.youtube.com/watch?v=GSES4Sgfa9M>
- Komen J, Tripathi L, Mkoko B, Ofosu DO, Oloka H & Wangari D, 2020. Revisões regulamentares de biossegurança e margem de manobra para operar: Estudos de casos da África Sub-Sahariana. *Front Plant Sci.* 11: 130. DOI: 10.3389/fpls.2020.00130
- Sheat S, Fuerholzner B, Stein B, Winter S, 2019. Resistência contra os Vírus da Mandioca Castanha de África em Germplasma de Mandioca da América do Sul. *Front Plant Sci.* 10:567. doi: 10.3389/fpls.2019.00567

Schmidt SM, Belisle M & Frommer WB, 2020. A evolução da paisagem em torno da edição do genoma na agricultura: Muitos países isentaram ou passaram a isentar as formas de edição de genoma da regulação de plantas cultivadas por OGM. *Relatórios EMBO* 21(6), e50680

Tripathi JN, Ntui VO, Ron M, Muiruri SK, Britt A & Tripathi L, 2019. A edição CRISPR/Cas9 do vírus endógeno da faixa da banana no genoma B de *Musa spp* supera um grande desafio na criação de bananas. *Commun Biol* 2: 46. DOI: 10.1038/s42003-019-0288-7

USDA GAIN, 2020. Biotecnologia Agrícola Anual: Quênia. https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Nairobi_Kenya_10-20-2020



PO Box 29170, Melville 2109, South Africa
www.acbio.org.za