

## Revista Multidisciplinar

**"DESAFIOS DA CRISE CLIMÁTICA: BIOECONOMIA,  
SUSTENTABILIDADE E A URGÊNCIA DE UMA  
REVOLUÇÃO GLOBAL"**

Viviane Mallmann e Lucas Wagner Ribeiro Aragão



**PERIÓDICO CIENTÍFICO INDEXADO INTERNACIONALMENTE**

DOI: 10.5281/zenodo.13763882

**ISSN**

International Standard Serial Number  
2966-0599

[www.ouniversoobservavel.com.br](http://www.ouniversoobservavel.com.br)

## "Desafios da Crise Climática: Bioeconomia, Sustentabilidade e a Urgência de uma Revolução Global"

Viviane Mallmann\*<sup>1</sup>  
Lucas Wagner Ribeiro Aragão\*\*<sup>2</sup>

Revista O Universo Observável  
DOI: 10.5281/zenodo.13763882  
[ISSN: 2966-0599](https://doi.org/10.5281/zenodo.13763882)

**SIDROLÂNDIA-MS  
2024**

---

<sup>1</sup>Licenciatura em Química- Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – 2009-2013;  
Mestrado em Recursos Naturais Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – 2014 a 2016;  
Doutorado em Recursos Naturais Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – 2016 a 2020;  
\*E-mail: [dravivianemallmann@gmail.com](mailto:dravivianemallmann@gmail.com)

<sup>2</sup>Licenciatura em Ciências Biológicas- Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – 2009-2013;  
Mestrado em Recursos Naturais Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – 2015 a 2017;  
Doutorado em Recursos Naturais Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – 2019 a 2023;  
\*\*E-mail: [lucas\\_wagner\\_1@hotmail.com](mailto:lucas_wagner_1@hotmail.com)

## RESUMO

A discussão sobre bioeconomia e crise climática vai além de uma análise técnica ou econômica, revelando falhas estruturais e políticas que agravam desigualdades e degradação ambiental. Para promover mudanças profundas, é essencial o investimento contínuo em educação, ciência e infraestrutura, além de uma reformulação da relação entre produção e meio ambiente. A bioeconomia, ao integrar práticas sustentáveis e fortalecer as comunidades locais, apresenta-se como uma solução promissora, mas exige comprometimento político de longo prazo e políticas públicas sólidas globais. Para conectar essas comunidades ao mercado global, é necessário investir em tecnologia, capacitação e infraestrutura, assegurando qualidade e padrões internacionais. Já considerando a educação como peça-chave neste processo de mudanças, no Brasil, vemos na BNCC um avanço, mas seu sucesso depende de estruturar a educação solidamente sólida, com tecnologia, infraestrutura e formação docente adequada. A educação deve ser o eixo de transformação social, formando cidadãos preparados para enfrentar crises ambientais e promover um futuro sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bioeconomia. Crise Climática. Educação Sustentável. Infraestrutura

### **"A Crise Climática e o Colapso de um Modelo Global: Urgência de uma Nova Perspectiva AGRO-ECO-SOCIAL"**

A crise climática que atravessamos atualmente representa uma ameaça existencial para cada ser vivo no planeta. Esse cenário alarmante é o resultado direto de décadas de exploração irresponsável dos recursos naturais. O modelo de desenvolvimento que adotamos,

sobretudo no contexto das tecnologias modernas, não apenas ignorou a sustentabilidade, como priorizou soluções que, ao longo de sua criação e uso, têm gerado impactos devastadores e irreversíveis à vida e aos ecossistemas.

O problema não reside unicamente na quantidade de recursos consumidos, mas na falta de uma visão que integre inovação tecnológica e responsabilidade ambiental. Ao longo dos anos, tecnologias tóxicas, com altos passivos ambientais, foram implantadas sem a devida consideração aos efeitos cumulativos sobre o planeta. A devastação de ecossistemas naturais, a contaminação de águas e solos e a emissão de gases de efeito estufa criaram um ciclo vicioso que parece caminhar em direção à extinção em massa.

O que vemos hoje é o reflexo dessa negligência. Catástrofes climáticas, antes consideradas eventos isolados, tornaram-se tragédias recorrentes em todo o globo. No Brasil, os recentes desastres são emblemáticos dessa nova era de destruição ambiental. As enchentes no sul do país são exemplos claros de uma combinação de mudança climática e degradação ambiental que, além de provocar mortes, deixam um rastro de doenças e desespero nas populações afetadas. No Centro-Oeste e na Amazônia, as queimadas consomem vastas áreas, comprometendo a biodiversidade e intensificando a crise climática ao liberar ainda mais carbono na atmosfera.

Estamos testemunhando, portanto, um colapso global de um modelo que já não sustenta a vida. A ausência de um compromisso sério com tecnologias sustentáveis, aliada à busca desenfreada por lucro e desenvolvimento a qualquer custo, alimenta uma trajetória suicida. No entanto, essa realidade não é imutável. A transição para um modelo de desenvolvimento que priorize a preservação da vida em todas as suas formas é urgente e necessária. A inovação tecnológica, quando aliada ao respeito pelos limites ambientais, pode ser uma ferramenta poderosa para reverter o curso dessa crise.

Porém, enquanto as prioridades globais estiverem focadas na exploração predatória e no consumo desenfreado, continuaremos a presenciar os efeitos nefastos dessa negligência. Chegamos a um ponto de ruptura em que a mudança não é mais uma escolha, mas uma questão de sobrevivência. O futuro depende de nossa capacidade de repensar o presente e agir com responsabilidade, transformando a crise climática em uma oportunidade para criar um mundo mais justo e sustentável para as próximas gerações.

### **"Bioeconomia e Crise Climática: A Urgência de Ações Globais para a Preservação da Vida"**

A Terra, com sua impressionante diversidade biológica, espalhada pelos diferentes biomas, oferece as condições essenciais para nossa existência e alimentação. Contudo, a crise climática vem impondo um fardo insuportável sobre a humanidade, a ponto de estarmos à beira de um colapso alimentar em várias regiões do mundo. A escassez de alimentos de qualidade e a drástica redução da biodiversidade, com a extinção de diversas espécies, são sintomas alarmantes de uma catástrofe iminente que estamos ignorando. Não se trata apenas de uma crise ambiental, mas de uma ameaça direta à nossa sobrevivência, e precisamos urgentemente reorientar nossa atenção para essa realidade.

A proposta de buscar alternativas por meio da bioeconomia é válida, mas apresenta desafios imensos e complexos. Não podemos tratar a bioeconomia como uma solução simplista ou homogênea, já que cada país lida com seus recursos naturais de maneira singular, condicionado por contextos políticos, sociais e econômicos distintos. Em alguns lugares, a exploração predatória de recursos é a norma, enquanto em outros a conservação e o uso sustentável são prioridades. Essa disparidade torna o debate sobre a bioeconomia altamente complexo e multifacetado.

Ao abordar essa questão, é essencial entender que a bioeconomia não pode ser

pensada em termos globais sem uma compreensão detalhada dos arranjos biológicos específicos de cada território. Cada bioma, cada espécie, possui uma interdependência única e exige uma abordagem flexível e adaptada às suas particularidades. Não podemos adotar políticas globais que ignorem essas diversidades, sob o risco de perpetuar os erros que nos trouxeram a esta crise. É preciso um esforço conjunto para repensar as estratégias políticas globais e firmar acordos multilaterais que priorizem, acima de tudo, a sobrevivência do planeta e da vida como um todo.

No entanto, é aqui que reside o maior obstáculo: a falta de consenso internacional e de uma abordagem verdadeiramente integrada para enfrentar a crise climática. A verdade é que, sem uma colaboração global coerente e responsável, qualquer esforço local será insuficiente. O desequilíbrio climático é um problema planetário, e somente soluções globais, que contemplem as especificidades locais, serão capazes de frear esse processo de destruição. A bioeconomia, portanto, deve ser encarada como um caminho, mas ela só terá sucesso se for construída com base em uma consciência global compartilhada, onde a preservação da vida e da natureza seja prioridade inegociável.

A falta de investimento em educação e ciência ao longo das últimas três décadas criou um distanciamento perigoso entre as pessoas e o conhecimento científico, o que reflete diretamente na incapacidade de muitos em compreender o papel fundamental da ciência e tecnologia na transformação da realidade. Esse distanciamento afeta não apenas a compreensão das inovações, mas também limita a participação ativa da sociedade na construção de soluções para os desafios globais. Para superar essa lacuna, torna-se evidente que o caminho mais eficaz é o fortalecimento da educação, especialmente uma educação de qualidade, tecnologicamente avançada e voltada para os processos sociais e biológicos que moldam as interações ecossistêmicas.

## **Investimento em Educação e Ciência: Pilar para o Futuro**

O conceito de uma educação “altamente aparatada” envolve muito mais do que simples acesso a tecnologias. Trata-se de construir uma base educacional que capacite as pessoas a entenderem os desafios contemporâneos, como a crise climática, e a agirem de maneira concreta em busca de soluções. Ao focar em processos que integram a biologia e as novas interações ecossistêmicas, essa educação pode formar cidadãos conscientes de sua responsabilidade para com o meio ambiente, ao mesmo tempo em que prepara a sociedade para enfrentar os dilemas globais com inovação e racionalidade.

Entretanto, essa transformação exige um compromisso político que transcenda os ciclos eleitorais. No Brasil, como em muitos outros países, a cada quatro anos assistimos a mudanças bruscas de diretrizes, o que desestrutura qualquer tentativa de um projeto contínuo e sustentável. A crise climática e seus desdobramentos, como a escassez alimentar, demandam um esforço global e coordenado, com metas que ultrapassem a visão de curto prazo de governos e líderes políticos. Precisamos de uma governança global que assegure a continuidade das políticas e ações necessárias para preservar o meio ambiente e garantir a segurança alimentar. Sem um plano de ação global estruturado, qualquer tentativa de enfrentar a crise será insuficiente. Neste aspecto, a educação é uma chave estratégica.

## **Crítica à BNCC: A Necessidade de Transformação Estrutural na Educação Brasileira**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC: regulamentada pela Lei nº 13.415/2017, sancionada em 16 de fevereiro de 2017. Esta lei estabelece diretrizes e normas para a implementação da BNCC em todo o país) foi elaborada com o objetivo de padronizar e promover uma educação de qualidade em todo o Brasil, garantindo que todos os estudantes tenham acesso aos mesmos conteúdos e oportunidades de aprendizagem. Contudo, sua implementação ainda enfrenta

desafios estruturais, especialmente em regiões mais afastadas ou carentes de infraestrutura adequada. Ao mesmo tempo, há uma necessidade urgente de repensar o papel da educação na formação de uma sociedade mais consciente, preparada para lidar com desafios globais como a crise climática e a bioeconomia.

## **A Falta de Infraestrutura nas Escolas Brasileiras**

Embora a BNCC tenha como objetivo unificar a educação no país, muitas escolas ainda não têm acesso à infraestrutura básica necessária para implementar essas diretrizes de forma eficiente. É comum que escolas em áreas rurais ou periféricas do Brasil enfrentem problemas como falta de laboratórios, bibliotecas, equipamentos tecnológicos e internet, além disso, estradas com acesso limitado. Em um mundo cada vez mais conectado e dependente de novas tecnologias, isso gera uma enorme disparidade entre os alunos de escolas com mais recursos e aqueles que estudam em condições precárias.

A tecnologia é essencial para a educação moderna, tanto para o aprendizado de conteúdos básicos quanto para o desenvolvimento de habilidades voltadas para o futuro, como o uso de novas ferramentas digitais e a compreensão de sistemas complexos. Sem acesso à tecnologia, os estudantes brasileiros ficam para trás no cenário global. O currículo deveria não só abordar bioeconomia e outras questões relacionadas à sustentabilidade, mas também ter os recursos necessários para que esses temas sejam ensinados e compreendidos de forma prática.

## **A Educação Científica Desde a Primeira Infância**

O ensino de ciência e tecnologia deve começar desde cedo. Crianças precisam ser introduzidas à ciência e ao pensamento crítico logo nos primeiros anos de escolaridade. No entanto, essa não é a realidade para a maioria das crianças no Brasil. As escolas, em muitos casos, oferecem uma educação engessada, que prioriza a memorização de fatos em detrimento

da compreensão dos processos que regem o mundo natural.

A abordagem pedagógica deveria ser centrada em sistemas complexos, ajudando as crianças a entenderem fenômenos fundamentais, como o ciclo da água e a fotossíntese, de forma prática e interativa. É essencial que o currículo inclua essas noções de forma robusta e conectada à realidade cotidiana dos alunos, ajudando-os a perceber a relevância desses conhecimentos em suas vidas futuras, independentemente de suas áreas de atuação profissional.

A compreensão dos ciclos naturais e das interações ecológicas, como a agricultura sintrópica, que promove a diversidade de espécies e a sustentabilidade ambiental, é crucial para formar uma geração consciente e preparada para lidar com os desafios do futuro. A educação deveria ser o ponto de partida para a construção de novas tecnologias e práticas que não causem impactos ambientais negativos. No entanto, essa mudança de abordagem requer investimentos em infraestrutura e capacitação dos professores, que precisam ser equipados para ensinar esses conceitos complexos de maneira acessível.

### **Formação de Professores e Interdisciplinaridade**

Para que a educação evolua e se torne uma ferramenta de transformação social, a formação dos professores precisa ser uma prioridade. A BNCC já propõe uma abordagem interdisciplinar, mas muitos professores não têm a formação adequada para conduzir esses projetos de maneira eficaz. Além de conhecimento em suas áreas específicas, os professores precisam ser capacitados para pensar e ensinar de forma intercultural e interdisciplinar, abordando questões como sustentabilidade, bioeconomia e ecologia de maneira integrada.

Além disso, os professores devem aprender a trabalhar com projetos de longo prazo, criando planos de ensino que façam sentido ao longo do ano letivo e que envolvam os alunos de forma ativa na construção do conhecimento. Projetos práticos, voltados para

questões reais e relevantes, como a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável, têm o potencial de engajar os alunos e transformar a forma como eles percebem o mundo ao seu redor.

### **Repensando o Modelo de Aulas e a Estrutura do Currículo**

O atual modelo de aulas de 50 minutos, fragmentadas e focadas em disciplinas isoladas, não é eficaz para o desenvolvimento de um pensamento crítico e sistêmico. A educação precisa ser reformulada para que os estudantes possam mergulhar em temas mais complexos e interdisciplinares, sem a interrupção constante das trocas de matérias.

Inovações pedagógicas, como o ensino por projetos, em que os alunos trabalham de forma colaborativa e investigativa em torno de um tema central durante todo o ano letivo, deveriam ser a norma e a prática. Isso permitiria uma maior imersão e compreensão profunda dos temas abordados, além de promover habilidades como a resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Ao inserir temas como bioeconomia e sustentabilidade na matriz curricular de forma integrada, as escolas estariam preparando os alunos para enfrentar os desafios do século XXI. Esses temas não deveriam ser tratados como tópicos secundários, mas como partes centrais do currículo, pois têm implicações diretas no futuro do planeta e da sociedade. A educação bioecológica precisa ser um assunto presente no dia a dia das crianças, tanto na escola quanto em suas casas, estimulando uma cultura de responsabilidade ambiental que permeie todas as esferas da vida social.

### **A Bioeconomia como Alternativa, mas com Desafios**

A bioeconomia surge como uma solução viável para muitos dos problemas atuais, mas abordar esse tema exige uma reflexão profunda sobre as disparidades territoriais e culturais. Diferentes regiões do mundo, assim como os variados biomas, possuem características ambientais e produtivas únicas, e é fundamental reconhecer essa diversidade ao

discutir como produzir alimentos de maneira sustentável.

O Cerrado brasileiro, por exemplo, apresenta uma complexidade ecológica notável, com suas diversas fitofisionomias, que exigem soluções adaptadas à realidade local. Infelizmente, ao longo das últimas décadas, essa rica biodiversidade tem sido destruída em prol de monoculturas intensivas, impulsionadas por um pacote tecnológico altamente dependente de agroquímicos. Esse modelo de produção não apenas esgota os recursos naturais, mas também acelera os impactos da crise climática. A erosão, a perda de biodiversidade e o desequilíbrio dos ciclos hídricos são evidências claras de que o modelo atual não é sustentável.

Para promover a bioeconomia de maneira efetiva, será necessário adotar estratégias que conciliem a produção agrícola com a recuperação de áreas degradadas e a preservação das florestas remanescentes. Isso inclui o mapeamento das espécies nativas, a reprodução de matrizes e a implementação de projetos produtivos que respeitem os limites ecológicos do Cerrado e de outros biomas brasileiros. Nesse contexto, as políticas públicas desempenham um papel crucial, pois é por meio de incentivos governamentais que essas práticas inovadoras poderão se expandir e atingir o mercado de maneira eficaz.

Contudo, para que tudo isso funcione, é preciso que as instituições de pesquisa no Brasil se unam em um esforço colaborativo. O avanço científico nas últimas décadas trouxe inovações valiosas que podem ser aplicadas na bioeconomia, mas sem a transferência de tecnologia dos centros de pesquisa para as comunidades rurais, o impacto será limitado. Esse diálogo entre ciência e prática deve ser incentivado para garantir que as soluções desenvolvidas nos laboratórios cheguem ao campo e, por fim, ao prato do consumidor.

#### **O Desafio Estrutural no Brasil**

Outro grande entrave para o desenvolvimento de uma bioeconomia eficaz no Brasil é a falta de infraestrutura. O país enfrenta enormes dificuldades em termos de

logística, o que agrava a crise alimentar, pois muitas vezes os alimentos não conseguem chegar aos mercados devido à precariedade das estradas e acessos. Comunidades rurais, que produzem alimentos de qualidade, perdem suas colheitas porque não conseguem escoá-las até os centros urbanos. Esse é um exemplo claro de como a falta de investimento em infraestrutura impacta diretamente na segurança alimentar.

A solução para esse problema exige um investimento massivo em infraestrutura, não apenas para garantir a circulação de produtos agrícolas, mas também para possibilitar a inserção de tecnologias que promovam a produção agroecológica em grande escala. O Brasil, com sua vasta extensão territorial e diversidade de biomas, tem um potencial enorme para liderar a produção de alimentos sustentáveis, mas isso só será possível se houver uma estrutura adequada para apoiar essa transformação.

#### **A Crise Climática e a Necessidade de Inovação Produtiva**

A crise climática não pode ser abordada apenas pela ótica da produção agrícola tradicional. É preciso repensar as formas de produção, adotando tecnologias que respeitem a vida e promovam práticas agroecológicas em todas as escalas de produção. A bioeconomia, quando bem implementada, pode ser uma alternativa viável para mitigar os impactos da crise, mas, para isso, é necessário um esforço conjunto para integrar as esferas produtiva, ambiental e social.

Além disso, a crise climática exige que pensemos em como deslocar essa produção para atender tanto as demandas internas quanto as externas. O Brasil, como um dos maiores exportadores de produtos agrícolas do mundo, tem a responsabilidade de desenvolver estratégias que garantam a sustentabilidade de sua produção e, ao mesmo tempo, contribuam para a segurança alimentar global. Isso inclui não apenas a produção de alimentos, mas também o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o transporte eficiente e sustentável desses produtos.

### A Que Custo Compensa Continuar Enviando Grãos ao Exterior?

A exportação de grãos tem sido uma prática central para muitas economias, especialmente para países como o Brasil, que são grandes produtores de commodities agrícolas. No entanto, a questão que surge é: **a que custo isso compensa, tanto para o país exportador quanto para o cenário global?** Exportar grãos (produzidos de modo insustentável) ao invés de alimentos da base alimentar ou produtos com maior valor agregado não apenas priva a economia nacional de mais oportunidades de desenvolvimento, mas também contribui para problemas ambientais e sociais em escala mundial.

#### O Impacto Ambiental e Social

A produção de grãos, especialmente em larga escala, costuma ser intensiva em recursos naturais. Extensas áreas de cultivo para monoculturas, como soja e milho, frequentemente resultam em desmatamento, degradação do solo, perda de biodiversidade e aumento do uso de agroquímicos. Essa prática gera impactos significativos nas comunidades locais e nos ecossistemas, além de exacerbar a crise climática global. Ao exportar grandes volumes de grãos, o país produtor pode estar comprometendo seu futuro ambiental, já que o uso insustentável dos recursos naturais causa danos irreversíveis.

Além disso, o foco na exportação de grãos não resolve o problema da insegurança alimentar local, nem global. Muitos países que são grandes exportadores de commodities agrícolas, como o Brasil, enfrentam crises internas de fome e desnutrição. A insistência em enviar grãos ao exterior em vez de alimentos pode intensificar o paradoxo em que as nações ricas em recursos agrícolas têm populações que não conseguem acessar comida de qualidade. Isso levanta a questão: **vale a pena continuar essa prática, que sacrifica o bem-estar local em nome de interesses globais?**

#### A Substituição das Matrizes Energéticas Poluentes

Outro aspecto crucial desse debate está relacionado às matrizes energéticas que sustentam o modelo agrícola atual. A produção agrícola global depende, em grande parte, de combustíveis fósseis — tanto para o maquinário agrícola quanto para o transporte de mercadorias ao redor do mundo. Com a crescente crise climática e as pressões por uma transição para fontes de energia mais limpas, surge a pergunta: **não seria mais lógico focar em matrizes energéticas sustentáveis ao invés de continuar investindo em modelos poluentes?**

O desenvolvimento de tecnologias que utilizem fontes de energia renováveis, como solar, eólica e biomassa, pode proporcionar um caminho viável para a substituição dos poluentes e a criação de uma agricultura mais sustentável. No entanto, o debate sobre a transição energética global continua a ser travado no cenário de poder e controle mundial. As nações que controlam os recursos fósseis ainda têm grande influência política e econômica, o que dificulta a mudança para um modelo energético mais sustentável.

#### O Debate Sobre Poder e Controle Mundial

A questão central é que, enquanto o poder e o controle sobre recursos fósseis e mercados globais prevalecerem, será difícil avançar em direção a um modelo econômico e ambientalmente sustentável. **A exportação de grãos está, em parte, inserida nesse contexto de poder**, onde países desenvolvidos exercem controle sobre a produção agrícola de países em desenvolvimento. Eles mantêm a hegemonia na cadeia de valor, importando matérias-primas baratas (produzidas com um pacote tecnológico que queima desmata e usa indiscriminadamente os agroquímicos sintéticos e tóxicos), exportando produtos industrializados com maior valor agregado.

No entanto, se a perspectiva mudar para focar em **bioeconomia e produção local sustentável**, o equilíbrio de poder pode ser desafiado. O envio de comida ao exterior, ao invés de grãos, pode criar uma nova dinâmica, por meio da qual países que produzem

alimentos com valor agregado teriam mais controle sobre seu mercado interno e externo, promovendo cadeias produtivas mais justas e equitativas. Isso, no entanto, exige não apenas uma mudança política e econômica, mas também o fortalecimento das infraestruturas locais para que os países produtores consigam transformar suas commodities com outros modelos, que enfatizem concomitantemente a produção, a restauração ambiental e recuperação de áreas degradadas.

### **O Caminho para um Futuro Sustentável**

No final, a questão não é apenas sobre o custo de enviar grãos ao exterior, mas sobre repensar toda a cadeia de produção agrícola e os sistemas energéticos globais. A mudança para tecnologias limpas e para uma agricultura ecologicamente correta é urgente e inevitável, mas **os interesses de poder e controle mundial retardam esse processo**. A transição para um modelo de bioeconomia, que valoriza a produção local, a soberania alimentar e as energias renováveis, pode ser o primeiro passo para mudar essa equação.

Continuar exportando grãos ao custo de impactos ambientais e sociais profundos não é mais viável. A crise climática e as crescentes desigualdades globais exigem novas formas de pensar o comércio, a produção e o consumo, onde o foco esteja no equilíbrio agro-eco-social, na justiça e no bem-estar social.

### **Como Pensar o Deslocamento dos Produtos de uma Comunidade nas Estantes dos Mercados Mundiais**

O desafio de levar produtos de comunidades locais às estantes dos mercados mundiais envolve diversas questões que vão desde a qualidade e segurança do produto até a logística de transporte e distribuição. Para que um produto produzido em uma pequena comunidade tenha viabilidade no mercado internacional, é essencial garantir que ele atenda a padrões rigorosos de qualidade, segurança alimentar e sustentabilidade. No entanto, para alcançar esse objetivo, investimentos estratégicos em tecnologia, infraestrutura e conhecimento são

indispensáveis.

### **Produto de Qualidade: O Papel da Tecnologia na Produção Viável**

A produção de alimentos ou outros bens de consumo com qualidade internacional não pode depender apenas de métodos tradicionais. Embora o conhecimento ancestral e os processos artesanais tenham seu valor, a competitividade no mercado global exige a incorporação de tecnologia que garanta a qualidade, padronização e segurança dos produtos.

Por exemplo, o uso de tecnologias de processamento pode aumentar a vida útil de produtos perecíveis, como alimentos frescos, além de garantir a manutenção de suas propriedades nutricionais. Equipamentos para controle de temperatura, armazenamento adequado e até métodos de embalagem de última geração são cruciais para que os produtos locais tenham condições de competir nos mercados globais.

Um bom exemplo dessa integração entre conhecimento tradicional e inovação tecnológica pode ser visto na produção de óleos essenciais em algumas comunidades rurais. Embora as técnicas de extração de plantas medicinais sejam passadas de geração em geração, o uso de equipamentos modernos de destilação a vapor, controle de qualidade microbiológica e sistemas de rastreabilidade pode elevar a qualidade desses produtos, tornando-os aptos para exportação.

### **Tecnologias nas Comunidades: Desafios e Possibilidades**

Um dos maiores obstáculos para as comunidades rurais é a falta de acesso a tecnologias adequadas para a produção em padrões internacionais. A maior parte das famílias produtoras trabalha com recursos limitados, sem acesso a ferramentas que garantam a segurança alimentar e sanitária dos produtos. A ausência de infraestrutura, como laboratórios para análise de qualidade ou equipamentos para processamento eficiente, pode comprometer a capacidade dessas comunidades de competir no mercado global.

Para que as famílias nas comunidades

possam produzir algo sanitário e viável, com qualidade reconhecida internacionalmente, é necessário um esforço conjunto que inclua investimentos governamentais, apoio de ONGs e parcerias com instituições de pesquisa. Programas de capacitação técnica são fundamentais, assim como a criação de unidades de produção comunitária equipadas com tecnologias acessíveis e de baixo custo.

Entre as tecnologias essenciais que podem ser introduzidas estão:

- **Tecnologias de processamento de alimentos:** Máquinas para secagem, moagem e embalagem de alimentos são indispensáveis para garantir que os produtos sejam adequadamente preparados e conservados. Isso inclui o uso de métodos como a liofilização, que preserva nutrientes e sabor, e embalagens herméticas que previnem a contaminação.
- **Sistemas de controle de qualidade e segurança sanitária:** Equipamentos para análise microbiológica, controle de pH e monitoramento de temperaturas são cruciais para garantir que os alimentos estejam dentro dos padrões de segurança exigidos internacionalmente.
- **Certificações e rastreabilidade:** A implementação de sistemas que permitam a rastreabilidade dos produtos, desde a origem até a prateleira, pode proporcionar transparência e garantir a qualidade para o consumidor final. Certificações orgânicas, fair trade e de manejo sustentável são um diferencial para comunidades que pretendem exportar seus produtos.

#### **Acesso e Inclusão Tecnológica: Caminhos para a Produção Sustentável**

Embora o acesso a tecnologias modernas seja essencial para a viabilidade internacional dos produtos das comunidades, isso só será possível se houver um esforço coletivo para implementar essas soluções de forma inclusiva. O primeiro passo é a criação de políticas

públicas que promovam o desenvolvimento dessas regiões, oferecendo subsídios para a compra de equipamentos, isenções fiscais para empresas que invistam em tecnologias sustentáveis e parcerias público-privadas para o desenvolvimento de infraestrutura.

Além disso, é necessário que haja um fortalecimento das redes de cooperativismo e associações de produtores locais. O trabalho em conjunto facilita a compra de tecnologias mais avançadas e cria condições para a formação de unidades de processamento compartilhadas. Isso garante que pequenos produtores, que não têm capital suficiente para investir individualmente, possam usufruir das mesmas ferramentas que os grandes produtores.

#### **Sustentabilidade e Inserção no Mercado Internacional**

Outro aspecto crucial para o sucesso dos produtos de uma comunidade no mercado global é o compromisso com a sustentabilidade. Hoje, mais do que nunca, consumidores e empresas estão focados em adquirir produtos que tenham impacto ambiental mínimo e que respeitem os princípios éticos de produção. Certificações de comércio justo, práticas agrícolas regenerativas e manejo sustentável são diferenciais que podem agregar valor aos produtos e facilitar a entrada nos mercados internacionais.

Ao se engajar em práticas sustentáveis, as comunidades não apenas garantem um diferencial competitivo, mas também promovem a preservação de seus ecossistemas locais. No caso do Cerrado brasileiro, por exemplo, a produção agroecológica, combinada com a preservação da biodiversidade, pode ser um modelo a ser seguido. Produtos como castanhas, óleos essenciais, frutas nativas e outros bens agrícolas possuem grande potencial de mercado, desde que sejam produzidos de maneira sustentável.

#### **Desafios Logísticos e Infraestrutura**

Para que os produtos das comunidades cheguem às prateleiras dos mercados mundiais, a infraestrutura de transporte também é um

desafio significativo. Muitas áreas rurais ainda enfrentam problemas de acessibilidade, com estradas precárias que dificultam o escoamento da produção. Esse é um fator que encarece o custo dos produtos e reduz a competitividade.

A solução para esse problema envolve tanto o investimento em infraestrutura rodoviária, portuária e aeroportuária, quanto o desenvolvimento de estratégias logísticas mais eficientes. Além disso, é necessário criar canais de distribuição que permitam a exportação direta dos produtos das comunidades, eliminando intermediários que encarecem o processo e diminuem o lucro dos pequenos produtores.

### **Resgate das Sementes Crioulas: Estratégia para Autonomia e Sustentabilidade**

O resgate e a valorização das sementes crioulas representam uma estratégia fundamental para a criação de projetos produtivos sustentáveis e resilientes. As sementes crioulas, preservadas e cultivadas por agricultores tradicionais ao longo de gerações, possuem uma grande importância para a biodiversidade agrícola e para a autonomia das populações. Elas foram selecionadas ao longo de milênios, adaptando-se às condições ambientais específicas de cada região, e são capazes de responder de maneira eficaz a crises climáticas.

#### **Autonomia e Resistência Climática**

O uso de sementes crioulas confere aos agricultores maior autonomia, uma vez que eles podem cultivar, colher e reutilizar as sementes, sem depender de grandes corporações que dominam o mercado de sementes híbridas e transgênicas. Essa autonomia é essencial para que as populações possam controlar sua produção alimentar, preservando o conhecimento tradicional e mantendo uma conexão mais direta com a terra e os ciclos naturais.

Além disso, as sementes crioulas carregam uma capacidade genética que as torna especialmente resistentes às mudanças climáticas. Através de gerações de seleção

natural, essas sementes desenvolveram características que permitem sua sobrevivência e produtividade em condições adversas, como secas prolongadas ou solos empobrecidos. Essa capacidade adaptativa é crucial para enfrentar o atual cenário de aquecimento global e a crescente instabilidade climática.

#### **Garantia de Produção Sustentável**

Em termos de produção, as sementes crioulas garantem uma colheita mais estável e diversificada. Diferente das sementes híbridas, que muitas vezes são desenhadas para um tipo específico de ambiente e exigem altos insumos externos, como fertilizantes e pesticidas, as sementes crioulas são mais adaptadas ao ambiente local e à agricultura de baixo impacto. Elas se integram naturalmente aos sistemas agroecológicos e sintropicos, permitindo o aumento da biodiversidade e a criação de sistemas agrícolas mais equilibrados e sustentáveis.

Essa produção sustentável também tem implicações sociais e econômicas, pois reduz a dependência dos agricultores de insumos externos, promovendo um modelo de desenvolvimento agrícola que fortalece as comunidades rurais. Ao mesmo tempo, contribui para a preservação dos ecossistemas, uma vez que promove práticas de cultivo que respeitam os ciclos naturais e a diversidade biológica local.

#### **Sementes Crioulas e a Bioeconomia**

O resgate das sementes crioulas também está intimamente ligado ao conceito de bioeconomia. Ao valorizar os recursos naturais e o conhecimento tradicional, as sementes crioulas podem ser vistas como um pilar fundamental na construção de uma economia mais sustentável e inclusiva. Projetos produtivos baseados em sementes crioulas não apenas promovem a produção de alimentos saudáveis e nutritivos, mas também geram renda para as comunidades, ao mesmo tempo em que protegem a biodiversidade e promovem a recuperação de áreas degradadas.

Portanto, a incorporação do resgate de sementes crioulas em políticas públicas e projetos produtivos é um passo essencial para

garantir a segurança alimentar e a sustentabilidade a longo prazo, especialmente em um cenário de crise climática. A promoção de práticas agrícolas que utilizem essas sementes reforça a importância da agricultura de baixo impacto e da preservação dos recursos naturais, essenciais para a construção de um futuro resiliente e sustentável.

Um exemplo de produtividade e de tecnologia aplicada a produção, levando em consideração a escolha de sementes crioulas/sementes da agrobiodiversidade, é a mandioca pão (*Manihot esculenta*), Figuras 1-2.



**Figura 1.** Produtor rural expõe cultivar de mandioca Pão, com 6 meses de produção, com um peso do sistema radicular de dez quilos.

**Fonte.** Acervo pessoal.

**Produtividade:** Resgatamos um cultivar de mandioca que foi sendo melhorado pelos povos latinos. A produtividade dela e a velocidade de produção são fantásticas. Num espaço de dez mil metros quadrados (1 hectare) ela chega a produzir 60 mil quilos de mandioca, em seis meses, levando a metade do tempo para produzir em se comparando a outras espécies do cultivar e produzindo mais do que o dobro da média nacional. E ainda

cabe ressaltar que, concomitantemente no mesmo espaço, foram produzidos outros trinta cultivares de ciclo anuais da base da alimentação familiar, com início de colheita já aos vinte e oito dias após implantado o sistema. No mesmo espaço que crescem ainda frutas, especiarias, ervas aromáticas, madeira, castanheiras, e espécies dedicadas especialmente a contribuir com o ciclo de vida de outras vidas que, num processo lindo de interação, compõem cada ecossistema. Figura 3



**Figura 2.**



**Figura 3.** Sistema de produção agroecológica de mandioca, em agrofloresta, Sidrolândia-MS.

**Fonte:** Acervo pessoal.

Diante disso, então sim, temos modelos agro-eco-sociais viáveis, já temos caminhos e tecnologias que precisam ser difundidas e chegar a quem mais precisa. Levando isso em consideração, nossa comunidade, Projeto de Assentamento Nazareth, em Sidrolândia-MS, em parceria com a UEMS (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul) está desenvolvendo 2 projetos, via edital da FUNDECT (**Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul**): PROJETO 1) Título: Explorando os Aromas do Cerrado: Produção Sustentável de Bioprodutos à Base de Óleos Essenciais, como parceria neste projeto temos o pesquisador, Dr. Rogerio Cesar de Lara da Silva, por meio do qual vamos desenvolver um trabalho bem abrangente com as famílias do assentamento, lançando treze produtos à base de óleos essenciais e o projeto 2) aprovado na mesma chamada foi 2)- BioRecuperação: Estratégias Agroecológicas Integradas para a Recuperação de Solos Degradados em Assentamento de Reforma Agrária no Cerrado Sul-Mato-Grossense, onde como parceria neste projeto temos a pesquisadora, Dra. Viviane Capoane, por meio do qual estar-se-á implantando dez projetos pilotos de SAFAs (Sistemas Agroflorestais Agroecológicos) altamente produtivos, que servirão como base experimental e modelos para outros produtores locais buscarem informações e transferência de tecnologia.

As SAFAs são adequadas em diversos espaços produtivos e para diversos públicos. É viável no sentido da sustentabilidade, foca em serviços ambientais e recuperação de áreas degradadas. Conseguem adensar em pouco espaço de produção muito quilos de alimento, devido aos arranjos com as diferentes espécies nos diferentes estágios de estratificação, garantindo uma diversidade de produtos para a alimentação diária da família, o que possibilita, por exemplo, a comercialização dos excedentes de produção.

Graças a um ambiente de sucessão de espécies, desde sua implantação até seu auge é possível retirar renda destes espaços, a partir de poucos dias após implantado. Pois, entre os espaços que estão crescendo mudas de árvores, arbustos e frutíferas, que atingirão sua produtividade com alguns anos, são semeados diferentes cultivares de ciclos anuais, que vão garantindo a rentabilidade e sustento das famílias. Além da possibilidade de consórcio da agrofloresta com a apicultura, que traz uma renda ainda maior. Por meio de agricultura sintrópica produzimos comida sem veneno, temos e sustentabilidade, cuidamos do ambiente natural e reestabelecemos conexões ecossistêmicas.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão sobre bioeconomia e crise climática, conforme explorado, vai muito além de uma simples análise técnica ou econômica. Trata-se de um debate que expõe as falhas estruturais e políticas que perpetuam desigualdades e a degradação ambiental, e que exige mudanças profundas e transformadoras. Para que essa transformação aconteça, é fundamental que haja investimento contínuo em educação, ciência e infraestrutura, além de uma reformulação da nossa visão sobre a relação entre produção e meio ambiente.

A bioeconomia se apresenta como uma solução promissora para os desafios atuais, ao integrar práticas sustentáveis com o potencial econômico das comunidades locais. Contudo, para que ela realmente se torne uma resposta eficaz, é necessário mais do que boas intenções: é preciso comprometimento político e social em longo prazo, superando interesses imediatistas e implementando estratégias globais e políticas públicas robustas.

Levar os produtos das comunidades locais às estantes dos mercados mundiais é um caminho viável, mas que requer esforços conjuntos. Isso só será possível por meio de investimentos em tecnologia, capacitação e infraestrutura, garantindo que essas comunidades possam produzir com qualidade e

atender aos padrões internacionais. Ao agregar valor aos produtos locais, essas comunidades não apenas fortalecem sua posição no mercado global, como também preservam seus recursos naturais e sua identidade cultural.

A BNCC representa um avanço importante no cenário educacional brasileiro, mas o sucesso de suas diretrizes depende de uma estrutura sólida, que ofereça tecnologia, infraestrutura adequada e formação de professores qualificada. É necessário reimaginar o modelo educacional, tornando-o mais integrado e interdisciplinar, alinhado aos desafios futuros, como a crise ambiental e o desenvolvimento sustentável.

A educação precisa ser vista como o eixo central de transformação da sociedade. Um sistema educacional que promova a compreensão científica, a inovação tecnológica e a responsabilidade ambiental desde a infância é o alicerce para um futuro sustentável. Somente assim, com uma educação inclusiva e comprometida, formaremos cidadãos preparados para lidar com os problemas globais e construir um mundo mais equilibrado e justo para as próximas gerações.