

9|Evidências: Desagregar a segurança alimentar do solo como medida de proteção ambiental

Autores: Cristina Cruz, Alessandro Ramos², Juliana Melo¹, Inês Ferreira¹, Silvana Munzi, Kamran Azmaliyev¹, Teresa Dias¹

¹ cE3c - Center for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE - Global Change and Sustainability Instituto, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Edifício C2, Piso 5, Sala 2.5.03, Campo Grande, 749-016 Lisboa, Portugal.

² Universidade de VilaVelha, Espírito Santo, Brazil



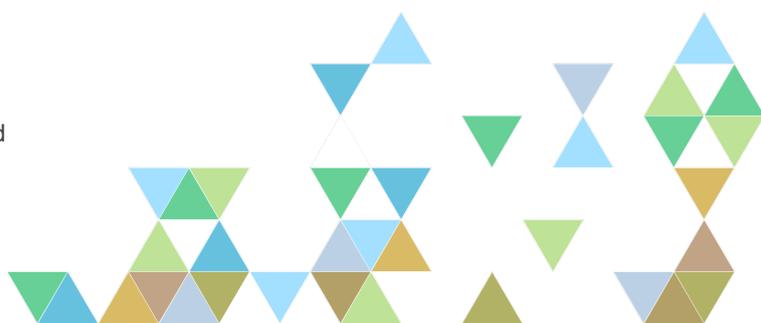
Estamos a cultivar o planeta até à morte. Metade da área habitável do planeta já foi recrutada para produzir alimentos. A natureza, os muitos milhões de outras espécies, é forçada a sobreviver nos fragmentos poluídos, explorados e degradados do que resta. As taxas de extinção são cerca de 1.000 vezes a taxa natural de base, principalmente porque as terras selvagens foram convertidas em terras agrícolas ou poluídas por ela, ou devido a conflitos muitas vezes com origem em disputas de terras ou serviços a ela associados (água, alimentos, energia). Apesar de tudo, cerca de 800 milhões de pessoas passam fome, com 150 milhões de crianças menores de cinco anos vítimas de má nutrição e com crescimento atrofiado. Nas próximas décadas, precisaremos alimentar mais pessoas com mais alimentos – pelo menos dobrando a produção atual de alimentos até 2050 – num momento em que todas as melhores terras já foram colonizadas e durante uma crise climática crescente. Concluir que o nosso sistema alimentar precisa ser repensado não é novo nem controverso, e uma floresta abatida transformada em livros foi produzida por proponentes de dietas mágicas ou técnicas agrícolas inovadoras.

A produção de alimentos está inserida num complexo sistema socio-económico-ecológico. A complexidade do sistema permite a sua sustentabilidade dado que umas áreas podem compensar as outras. Esta dinâmica pode, no entanto, conduzir o sistema a um novo estado de equilíbrio, porventura menos favorável à nossa existência. O que em si é uma vulnerabilidade do sistema que criamos ou forçamos. Em toda a complexidade do sistema há um ator sempre invisível, o solo.

O solo que quando se encontra degradado e sem funcionalidade se comporta como pó, é, enquanto sistema saudável organiza-se espontaneamente em formas coerentes coordenando o ecossistema que sustenta toda a vida terrestre. O solo surgiu com a vida na terra e resulta da complexidade de relação entre bactérias, fungos, plantas, organismos minúsculos (incluindo membros de um filo inteiro do qual nunca tinha ouvido falar, chamado de sinfilídeos) e a química e a geologia do planeta. É com essa complexidade que trabalhamos quando



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952051



construímos os nossos corpos a partir da energia do sol usando plantas fotossintéticas como intermediárias. Mas, as práticas agrícolas como arar, fertilizar e até mesmo regar podem prejudicar a complexidade autossustentável – e a saúde – desse elemento vital.

O solo revitalizado da agricultura sustentável é certamente mais atraente do que as monoculturas que cobrem a maior parte dos campos, mas os agricultores não aram por diversão, eles fazem-no para limpar a terra de ervas daninhas que competem com as culturas e melhorar a produtividade. Para aumentar a produtividade e manter o negócio, é necessário garantir que os incentivos políticos e económicos são bem aplicados e estimulam as práticas mais adequadas. Podemos também esperar dos cientistas versões perenes das nossas culturas anuais de cereais, o que eliminaria a necessidade de invasão regular do solo.

Alguns ambientalistas aceitam cada vez mais que a maior parte da pecuária é insustentável e acreditam que o sistema de produção industrial de carne pode entrar em colapso rapidamente, em parte por causa de uma indústria florescente de proteínas e gorduras idênticas à carne feitas de plantas, fungos e bactérias geneticamente modificadas que podem ser produzidas em enormes quantidades em cubas de fermentação, ocupando ínfimas áreas de solo.

Muitos acreditam que as proteínas microbianas, quando impressas em 3D em bifês e escalopes ou transformadas em salsichas e nuggets, mudarão o mundo, liberando valiosas terras agrícolas para a natureza.

A possibilidade de tornar a produção de alimentos independente do solo como medida de proteção do solo é um assunto sensível e com elevado impacto na sociedade, e nenhum outro se encontra tão envolto em mitos e desejos. A forma como nos alimentamos é um fator determinante para nossa sobrevivência, e neste século tem uma componente ambiental como nunca. No entanto, é muito difícil fazer uma discussão objetiva do assunto. As questões alimentares têm uma componente cultural tão forte que a pessoa mais progressista pode rapidamente comportar-se como se sempre tivesse sido conservadora! Mudanças na dieta têm sempre implicações drásticas! Mesmo as pessoas que podem aceitar muitas mudanças sociais e políticas podem responder com fúria a críticas à forma como se alimentam.

Não há dúvida que a nossa segurança alimentar tem um custo ambiental incalculável, mas também é verdade que muitas das soluções propostas por políticos, cientistas, ambientalistas e outros são ainda mais prejudiciais para a crise planetária do que os problemas que afirmam resolver.

Soluções, como a produção extensiva de animais alimentados com pasto verde, que se encontra associada a uma enorme demanda por terras, são impossíveis de escalar sem destruir os ecossistemas selvagens remanescentes: simplesmente porque não há um planeta B.



Soluções reais para a crise alimentar global não são bonitas nem reconfortantes. Elas inevitavelmente envolvem fábricas, e todos nós odiamos fábricas, não é? Na realidade, quase tudo o que comemos passou por pelo menos uma fábrica (provavelmente várias) a caminho de nossas mesas. Estamos em profunda negação sobre isso, e é por isso que, nos Estados Unidos da América, onde 95% da população come carne, uma investigação mostrou que 47% dos participantes queria proibir os matadouros. A resposta não é mais campos, o que significa destruir ainda mais ecossistemas selvagens. São fábricas parcialmente melhores, mais compactas, sem crueldade e sem poluição. Entre as melhores opções, horror dos horrores, está a mudança da criação de organismos multicelulares (plantas e animais) para a criação de criaturas unicelulares (micróbios), o que nos permite fazer muito mais com muito menos. Há 8 bilhões de pessoas para alimentar e um planeta para restaurar. Que opções fazer? Podemos optar por um modelo agrícola convencional cruel, poluente e autodestrutivo ou, por outro idílico mais consentâneo com as nossas tradições e hábitos alimentares, mas que tem o risco de implicar da expansão agrícola e da redução das áreas naturais. É difícil decidir o que é pior, e ainda mais difícil optar pelo melhor – a agricultura celular!

A agricultura celular é um campo em crescimento acelerado que envolve o cultivo de células animais em ambiente controlado para produzir produtos agrícolas, como carne, laticínios e ovos, sem a necessidade da pecuária tradicional. Essa abordagem visa abordar vários desafios de sustentabilidade, éticos e ambientais associados à pecuária convencional, fornecendo uma maneira alternativa de produzir produtos derivados de animais. Na agricultura celular, cientistas e investigadores trabalham para replicar os processos naturais de crescimento animal, cultivando células animais em biorreatores. Essas células podem ser de várias fontes, incluindo tecido muscular, células adiposas e células-estaminais. O objetivo é criar produtos alimentícios nutricionalmente semelhantes aos produtos animais produzidos convencionalmente, mas com impactos ambientais potencialmente menores e menores preocupações com o bem-estar animal.

Como funciona a agricultura celular

Isolamento Celular: As células animais são isoladas de animais vivos por meio de um processo de biópsia ou amostragem de tecido. Essas células podem ser células-estaminais que têm o potencial de se diferenciar em vários tipos de células.

Cultura celular: As células isoladas são colocadas em meio rico em nutrientes que contém nutrientes essenciais, fatores de crescimento e outros componentes necessários para o crescimento e multiplicação celular. Este meio fornece um ambiente semelhante às condições dentro do corpo do animal.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952051

Proliferação Celular: As células começam a multiplicar-se e a proliferar no meio rico em nutrientes. Esta etapa envolve o crescimento controlado das células para atingir a quantidade desejada.

Diferenciação Celular: Para criar tipos de tecidos específicos (como músculo ou gordura), os cientistas podem manipular as condições da cultura celular ajustando os nutrientes e os fatores de crescimento. Esse processo de diferenciação leva as células a desenvolverem-se nos tipos celulares desejados.

Montagem de Tecidos: Uma vez produzida uma quantidade suficiente de células, elas podem ser montadas em estruturas tridimensionais que se assemelham ao tecido natural encontrado em animais. Isso pode envolver células em camadas ou usar materiais de suporte para ajudar a moldar o produto final.

Colheita e Processamento: O tecido é recolhido e processado para criar carne ou outros produtos familiares aos consumidores. Dependendo do produto pretendido, isso pode envolver outras etapas de processamento, como aromatização, texturização e embalagem.

A agricultura celular tem o potencial de abordar questões relacionadas com o uso da terra, consumo de água, emissões de gases de efeito estufa e bem-estar animal associados à pecuária convencional. Também tem potencial para produzir produtos alimentícios com menos contaminantes e riscos reduzidos de doenças transmitidas por alimentos. No entanto, ainda existem desafios técnicos, regulatórios e de escalabilidade que precisam de ser superados para que a agricultura celular se torne um método convencional de produção de alimentos. Cientistas e empresários trabalham ativamente para desenvolver métodos de produção eficientes, reduzir custos e obter aprovação regulatória para trazer produtos baseados em células para o mercado.

Alguns dos projetos e iniciativas nesta área incluem:

Empresas de carne celular: Várias empresas estão na vanguarda da produção de carne com recurso à agricultura celular. Essas empresas trabalham no cultivo de células animais em biorreatores para produzir produtos à base de carne (Figura 1)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952051



Figura 1: Exemplos de produtos de agricultura celular.

Finless Foods: A empresa está focada na produção de marisco e principalmente peixes, por meio da agricultura celular. O seu objetivo é reduzir o impacto ambiental das práticas tradicionais de pesca e aquicultura.

Wild Type: Trabalha no desenvolvimento de produtos de pesca baseados em células, com foco na criação de alternativas sustentáveis aos produtos de peixe.

Higher Steaks: trabalha na produção de carne suína cultivada e outros produtos de carne usando técnicas de engenharia de tecidos.

SuperMeat: tem como foco a criação de produtos de cultura de frango, visando reduzir o impacto ambiental da avicultura.

Future Fields: fornece meios de cultura de células, fatores de crescimento e outras soluções para permitir o crescimento de células animais para produção de carne cultivada.

CellAgri: é uma plataforma que fornece notícias, insights e recursos relacionados com a agricultura celular e o desenvolvimento de produtos alternativos de proteína.

New Harvest: é uma organização sem fins lucrativos que apoia a investigação e a educação no campo da agricultura celular, incluindo a produção de carne cultivada.



Global Food Innovation Summit: É um evento anual que reúne investigadores, empresários e partes interessadas no espaço de proteínas alternativas, incluindo agricultura celular e carne cultivada.

Investigação: Muitas universidades e instituições de investigação estudam para o avanço da ciência e tecnologia por de trás da agricultura celular, contribuindo para o desenvolvimento de métodos de produção de carne cultivada. Esses projetos e iniciativas trabalham para criar alternativas sustentáveis e éticas à produção de carne convencional. Embora ainda haja desafios a serem superados, incluindo escalabilidade, redução de custos e aprovação regulatória, o campo da agricultura celular promete revolucionar a maneira como produzimos e consumimos carne.

6

Referências

Soice E, Johnston J 2021. How Cellular Agriculture Systems Can Promote Food Security Frontiers in Sustainable Food Systems, November 2021. DOI [10.3389/fsufs.2021.753996](https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.753996)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 952051