

Narrativas promissoras, (in)definições e controvérsias: o caso da carne produzida a partir de células animais

Graciela Froehlich¹

Pós-doutoranda em Antropologia Social/Universidade Federal de São Carlos

<https://orcid.org/0000-0001-7006-8869>

graciela@ufscar.br

Introdução

No discurso *Fifty years hence*, datado de 1931, o ex-primeiro-ministro britânico Winston Churchill (1874-1965) exaltou as realizações tecnológicas do início do século XX e especulou sobre o futuro do mundo nos anos 1980. A forma com que nos alimentamos não escapou às suas observações e sobre o consumo de carne escreveu que “em breve escaparíamos do absurdo de engordar um frango inteiro para consumir seu peito ou suas asas, para cultivá-las separadamente em um meio adequado”. Para Churchill, alimentos sintéticos também comporiam nossa dieta no futuro, sendo eles muito parecidos com seus referentes “naturais”².

Quase cem anos depois de sua publicação, o discurso de Churchill aparece com fôlego renovado no universo de publicações e peças publicitárias relativas à carne produzida à base de células animais. Seu enunciado desponta em páginas na internet de companhias como a *New Harvest*, instituto de pesquisa em agricultura celular sediado na Califórnia que trabalha no desenvolvimento de “carne sem bois, ovos sem galinhas e leite sem vacas”. Ao retomar o percurso da carne produzida à base de células animais, o *blog* do instituto afirma que, embora pudesse haver atrasos em sua disponibilização para

1 Bolsista de Pós-Doutorado Sênior do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

2 No original: “We shall escape the absurdity of growing a whole chicken in order to eat the breast or wing, by growing these parts separately under a suitable medium. Synthetic food will, of course, also be used in the future. (...) The new foods will from the outset be practically indistinguishable from the natural products, and any changes will be so gradual as to escape observation.”. Disponível em: <https://teachingamericanhistory.org/document/fifty-years-hence/>. Acesso em 03 de março de 2025.

o mercado, “a previsão de Churchill certamente estava em vias de se tornar realidade”³. Do mesmo modo, o discurso aparece no verbete carne de laboratório/carne *in vitro* da *Encyclopedia of Food and Agricultural Ethics* como parte da história do desenvolvimento da tecnologia (Dillard-Wright, 2014)⁴.

A ficção científica também especulou sobre a fabricação e o consumo de produtos cárneos. Uma espécie de carne que se desenvolve em tanques aparece no livro “Mercadores do Espaço”, de Frederik Pohl e C. M. Kornbluth’s de 1952 e há referências a um artefato desse tipo em *Neuromancer* (1984), obra de William Gibson. A produção de carne por super animais e de órgãos para transplantes em humanos está presente no romance *Oryx & Crake*, de Margareth Atwood (2003).

Há cerca de duas décadas, a fabricação de carne a partir de células animais – e não mais a partir da criação e abate que caracterizam essa cadeia produtiva – tem deixado de ser matéria exclusiva de discursos políticos e cenários distópicos. Mais recentemente, tem mobilizado um número crescente de pesquisas científicas e investimentos privados, e já aparece em cardápios de seletos restaurantes. Há pesquisas em andamento no Brasil e grupos interessados se organizam em coletivos e associações. Especialistas consideram-na uma tecnologia disruptiva por ser potencialmente capaz de transformar mercados, cadeias produtivas e hábitos alimentares (Valente et al., 2019).

A carne produzida a partir de células animais tem recebido diversos nomes que se associam, por sua vez, a diferentes características e agentes, entre cientistas, investidores, empresários, ativistas das causas animal e ambiental – em seus múltiplos vieses. Carne celular, cultivada e limpa são alguns exemplos e, neste texto, empregarei as expressões “carne de laboratório” e “carne *in vitro*” de modo genérico para designar os diversos produtos cárneos produzidos a partir de células animais e em fase de pesquisa. Estas denominações remetem à imagem do primeiro hambúrguer produzido a partir de técnicas de engenharia de tecidos, em que a placa de Petri e o jaleco branco do farmacologista holandês Mark Post trazem o hambúrguer para o primeiro plano. A produção em larga escala de carne à base de células animais, seja ela bovina, suína ou de frango, ainda requer aprimoramentos, como veremos adiante.

Além de receber diversas denominações, a carne de laboratório é acompanhada por um corpo discursivo que a associa a uma série de benefícios ambientais, éticos, nutricionais e de saúde pública. Artigos científicos e materiais de divulgação justificam a

3 No original: “his prediction is certainly in the process of coming true”. Tradução minha. Disponível em: <https://new-harvest.org/winston-churchill-prediction/>. Acesso em 06 de março de 2025.

4 Retrocedendo no tempo um pouco mais, o autor do verbete situa o surgimento da tecnologia em 1907, quando cientistas da universidade John Hopkins cultivaram, em meio linfático, células nervosas de um sapo (Dillard-Wright, 2014).

necessidade de investir em seu desenvolvimento por sua capacidade potencial de reduzir as áreas de pastagens e lavouras de grãos, o número de animais criados e abatidos para consumo humano e a ausência de hormônios e agentes patogênicos característicos da criação industrial de animais e produção de carne. Outrossim, ao passo que se aproxima de feições mais comercializáveis, a carne de laboratório é envolvida em controvérsias com outros substitutos, como a carne à base de plantas, e em disputas sobre sua natureza e ou artificialidade.

Segundo Stephens (2010), sociólogo britânico que estuda o tema desde 2009, a carne de laboratório pode ser caracterizada como um objeto ontológico ainda indefinido (Stephens, 2010). No artigo *Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture*, Stephens e outros autores defendem que “como um artefato totalmente novo, seu estatuto permanece ambíguo, contestado e político, e deve permanecer assim por algum tempo”⁵ (Stephens et al., 2018a, p. 157). A diversidade de nomes que recebe – bem como a miríade de instituições a ela relacionada – reflete, para os autores, essa indefinição. Jönsson (2016) ao analisar uma década de publicações sobre o tema, defende que essa lacuna vem sendo preenchida de modo a viabilizar prática e financeiramente as pesquisas em carne *in vitro*, estabilizando-a como um produto científica e mercadologicamente viável.

Este artigo analisa parte das disputas e controvérsias que envolvem a emergência da carne *in vitro*. Inspirada pela Teoria do Ator-Rede (Latour, 2012), o texto constitui um primeiro esforço no sentido de mapear os atores engajados na construção e estabelecimento da carne de laboratório. Junto com Muniesa, Millo e Callon (2007) e Callon (2008), se debruça sobre os dispositivos de mercado e os coletivos heterogêneos⁶ que atuam na criação e estabilização deste novo artefato.

Para tanto, toma por base o debate público sobre o tema, acessível em reportagens e matérias veiculadas em revistas e portais especializados em alimentação, veganismo e agronegócio. De outra parte, recupera análises contidas em artigos científicos de campos como engenharia de tecidos e nutrição, duas áreas científicas que têm protagonizado a pesquisa sobre a carne de laboratório. A partir destes materiais, o texto se concentra nas disputas em torno da classificação do alimento e as perspectivas de futuro que

5 Tradução minha. No original: “as a highly novel and distinct artefact the exact status of what it is remains ambiguous, contested, and political, and may continue to be for sometime”.

6 Callon (2008), ao analisar a trajetória dos estudos sociais da ciência e tecnologia, reflete sobre um crescente interesse para além dos laboratórios como campo privilegiado de investigação. Segundo o autor, cada vez mais as pesquisas têm se debruçado sobre coletivos ampliados, que atuam no desenvolvimento de inovações e extrapolam os espaços tradicionais de produção do conhecimento científico. Este artigo se inspira nesta abordagem ao abordar os caminhos da carne *in vitro*.

acompanham os artigos e o *marketing* dos (futuros) produtos. Para desenvolver esta análise, o texto tem como ponto de partida um breve histórico sobre o desenvolvimento da carne de laboratório, as primeiras pesquisas e seus atuais desdobramentos, inclusive no Brasil. Em seguida, analisa as principais controvérsias nas quais está inserida para, finalmente, abordar as narrativas promissoras associadas ao seu advento (Stephens & Ruivenkamp, 2016; Jönsson, 2016).

Um breve histórico

As pesquisas para o desenvolvimento de carne em laboratório iniciaram de modo sistemático na virada dos anos 2000, a partir de um projeto da agência espacial norte-americana. A Nasa buscava elaborar um sistema para produção de proteínas musculares para viagens espaciais de longa duração (Stephens et al., 2018a; Stephens et al., 2018b). No mesmo período, os artistas Oron Catts e Ionatt Zurr testaram o sabor de fragmentos de tecido no *Tissue Culture and Art Project* (descrito em artigo de 2007), um projeto artístico que explorou as possibilidades e ambiguidades de, em breve, tecidos crescidos em laboratório serem fontes de alimento.

Nessa relativamente curta trajetória, o ano de 2013 ficou marcado pela coletiva de imprensa do farmacologista holandês Mark Post, realizada em Londres. Nela, o pesquisador retirou um tecido sintético de uma placa de Petri, entregou-o a um chef de cozinha, que preparou o primeiro hambúrguer fabricado integralmente a partir de células-tronco, servido a dois convidados para degustação. O evento foi celebrado por ter demonstrado que a produção de um hambúrguer em laboratório era cientificamente viável (O’Riordan et al., 2017). O projeto foi financiado por Sergey Brin, cofundador da Google.

Após a coletiva de imprensa de 2013, o capital investido nas pesquisas cresceu exponencialmente e proliferaram-se *startups* de alimentação – as *foodtechs* – com linhas de desenvolvimento de carne *in vitro*. Além da *Mosa Meat* – criada a partir do laboratório em que pesquisava Mark Post na Holanda –, destacam-se a Aleph Farms, sediada em Israel, e as americanas *Finless Foods* – especializada na criação de peixes e frutos do mar –, *Upside Foods* – que trabalha para o desenvolvimento de carne bovina, aves e frutos do mar –, além da companhia *Eat Just* – com sólida presença no mercado de substitutos vegetais a ovos de galinha e derivados de leite. Em 2021, seu fundador, Josh Tetrick estimou o valor de mercado da empresa em mais de US\$ 1,1 bilhão⁷.

7 Conforme reportagem da Revista Forbes. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/douglasyu/2021/06/25/eat-just-mulls-3-billion-ipo-to-eventually-make-cruelty-free-food-mainstream/>. Acesso em 15 de fevereiro de 2025.

O desenvolvimento de carne *in vitro* fundamenta suas técnicas na engenharia de tecidos, área do campo biomédico que visa produzir tecidos saudáveis e promover seu crescimento em corpos adoecidos (Stephens, 2010). Conforme a *Mosa Meat*⁸ o processo de fabricação da carne de laboratório distingue-se da pecuária convencional apenas pelo fato de que as células crescem fora do corpo dos animais, prescindido de seu abate. Para tanto, o primeiro passo consiste na realização de uma biópsia para a extração de células-tronco musculares. Essas células são colocadas em um meio de cultura rico em vitaminas, proteínas e aminoácidos e começam a se multiplicar, “como se estivessem no corpo de um animal”. Formam-se então os miotubos – uma espécie de fibra muscular primitiva - que são, por sua vez, imersos em um gel que auxilia na modelagem em fibras musculares. Quando esses filamentos são dispostos em camadas, obtém-se o tecido muscular que pode ser processado como carne moída, e a partir dela, em produtos como o hambúrguer.

Decorridas pouco mais de duas décadas das primeiras pesquisas para o desenvolvimento de carnes sem abate de animais, os primeiros nuggets produzidos por meio de cultivo celular tiveram em 2020 sua primeira autorização de comercialização. Em dezembro daquele ano, Singapura tornou-se o primeiro país do mundo a liberar a venda de carne celular. O lançamento aconteceu no Restaurante 1880 – reconhecido no meio especializado por uma culinária exótica e inovadora - e os nuggets foram vendidos a \$23. Segundo Josh Tetrick, cofundador e CEO da *Eat Just*, companhia que produziu o nugget, em entrevista à agência de notícias *Reuters*⁹, trata-se de um valor próximo ao que deverá ser cobrado futuramente, correspondendo ao preço de uma carne de frango premium.

Em 2023, duas empresas - *Upside Foods* e *Good Meat* (subsidiária da companhia *Eat Just*) - foram autorizadas a fabricar e comercializar carne de frango originada de células-tronco nos Estados Unidos. Por seu alto custo de produção, a carne destas empresas ainda não é encontrada nos supermercados, e é comercializada apenas em dois restaurantes de Nova York. O mesmo órgão que inspeciona os frigoríficos, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), irá fiscalizar as indústrias¹⁰.

Em 2024, o Ministério da Saúde de Israel aprovou a comercialização de carne bovina cultivada pela empresa *Aleph Farms*. Trata-se da primeira autorização concedida a este tipo de proteína, caracterizado como um bife fino estilo Angus *premium* batizado

8 Informações disponíveis na página da empresa na internet: <https://mosameat.com/growing-beef>. Acesso em 15 de fevereiro de 2025.

9 Disponível em <https://www.reuters.com/article/uk-eat-just-singapore/singapore-becomes-first-country-to%20approve-sale-of-lab-grown-meat-idUKKBN28C06Q/>. Acesso em 15 de fevereiro de 2025.

10 Disponível em: <https://www.cnn.com/2023/06/21/us-approves-sale-of-cell-cultured-chicken-to-two-start-ups.html>. Acesso em 16 de fevereiro de 2025.

de *Petit Steak*. Como no caso de Singapura e dos Estados Unidos, a carne é vendida, até o momento, somente em restaurantes.

No Brasil, carnes cultivadas ainda não são comercializadas. No entanto, as pesquisas começam a despontar em universidades e *startups* especializadas. Em 2022 foi criado na Universidade Federal do Paraná (UFPR) o primeiro centro de ensino e pesquisa de zootecnia celular da América Latina, o Laboratório de Zootecnia Celular (Zoocel), coordenado pela veterinária e doutora em zootecnia Carla Molento¹¹. Antes deste, o Laboratório de Bem-Estar Animal (Labea) coordenado pela mesma pesquisadora, já realizava as primeiras análises sobre o tema em parceria com pesquisadores da área de administração de empresas e concentra seus estudos em análises de mercado e percepções sobre carne celular entre veterinários e zootecnistas¹².

Na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), em São Paulo, os estudos partem da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), onde cientistas buscam desenvolver alternativas ao soro fetal bovino. Este soro é largamente empregado na engenharia de tecidos e na medicina regenerativa para multiplicação celular. Seu uso em larga escala, entretanto, é caro, e a busca de alternativas torna-se importante para a produção massiva de carne celular (Tunes, 2024).

O Núcleo *Vitro* é uma *startup* sediada na cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, devotada ao desenvolvimento de uma linha dedicada ao cultivo celular para a produção de carne¹³. Inicialmente focada no estudo de biologia celular e pele artificial para produtos médicos e dermocosméticos, a empresa trabalha desde 2020 em um novo segmento devotado à carne *in vitro*.

A organização não governamental *The Good Food Institute* (GFI) é um importante ator no cenário das proteínas alternativas, conjunto de produtos que engloba alimentos que simular a carne oriunda de animais, mas são fabricadas a partir de plantas ou células animais. Considerada um porta-voz do setor (Wilkinson, 2023), a instituição capta recursos de filantropia e os direciona para pesquisas nos campos das carnes vegetais, cultivadas e fermentação¹⁴. Em 2024, organizou, em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) um *workshop* sobre proteínas alternativas, transmitido ao vivo pelo canal do ministério no Youtube. Nesta oportunidade a Gerente de Ciência e

11 Disponível em: <https://zoocel.ufpr.br/>. Acesso em 16 de março de 2025.

12 Disponível em: <https://labea.ufpr.br/>. Acesso em 16 de março de 2025.

13 Disponível em: <https://www.nucleovitro.com/>. Acesso em 16 de março de 2025.

14 A fermentação é apresentada pelo GFI como uma tecnologia importante para os produtos “análogos de produtos de animais”. Embora seja uma tecnologia milenar, a organização apoia investigações que potencializem seu uso no desenvolvimento de proteínas alternativas. Disponível em: <https://gfi.org.br/fermentacao/>. Acesso em 22 de fevereiro de 2025.

Tecnologia do GFI, anunciou que o instituto havia financiado 102 projetos científicos em 17 países entre 2019 e 2023, sendo 53 de carne cultivada, 39 sobre proteínas vegetais e 10 em fermentação. O valor investido foi de US\$ 16,8 milhões¹⁵.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Suínos e Aves (Embrapa/Suínos e Aves), sediada em Santa Catarina, também incorporou pesquisas voltadas ao desenvolvimento de carne de frango em laboratório. O projeto, financiado pelo GFI, tinha como objetivo a criação de análogos de cortes de frango como o sassami (pequeno filé retirado da porção do peito) a partir da engenharia de tecidos. Além disso, em 2022, realizou a I Jornada de Carne Cultivada, cujo objetivo foi reunir pesquisadores, empresas e apoiadores interessados no tema (Feddern et al., 2022).

Em março de 2021 foi divulgado o estabelecimento de uma parceria entre a brasileira BRF – a segunda maior fornecedora mundial de aves – e a *startup* israelense *Aleph Farms*. Por meio dessa parceria, as empresas buscam equacionar a carne cultivada aos gostos e hábitos alimentares brasileiros e esperavam disponibilizar o produto nas gôndolas dos supermercados brasileiros até 2024 passado¹⁶. Para o diretor de inovação da BRF, as proteínas alternativas, incluindo a carne *in vitro*, irão coexistir com as convencionais. Como em outros países, este amplo lançamento ainda não aconteceu.

Em 2023 foi fundada a Associação Brasileira de Agricultura Celular (*Cell Ag Brazil*), que reúne universidades, empresas, organizações governamentais e não-governamentais (ONGs). Segundo seu estatuto social, busca apoiar o desenvolvimento da Agricultura Celular no Brasil por meio de ensino, pesquisa, extensão, consultoria e fomento e articulação do público interessado no tema (*Cell Ag Brasil*, Art. 5º, 2023). A fundação da *Cell Ag Brazil* foi patrocinada pela organização *The Pollination Project Foundation* e apoiada pela Fundação Araucária do governo do estado do Paraná.

A produção e comercialização de produtos feitos à base de células animais ainda não estão regulamentadas no Brasil, mas a resolução colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC nº 839/2023 (Anvisa, 2023), que atualizou o marco regulatório de novos alimentos e novos ingredientes, pode incluir a carne de laboratório, abrindo, portanto, possibilidades para este novo mercado. A resolução prevê que as empresas que desejem comercializar um novo produto o submetam à análise da Anvisa e, por seu amplo alcance, a resolução poderá incluir as carnes cultivadas.

15 O workshop completo está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Flj-x-kejZs>. Acesso em 22 de fevereiro de 2025.

16 Disponível em <https://exame.com/negocios/brf-quer-oferecer-carnes-cultivadas-em-laboratorio-ate-2024/>. Acesso em 16 de fevereiro de 2025.

Segundo a pesquisadora Carla Molento, coordenadora dos centros de pesquisa Labea e Zoocel da UFPR, a carne celular tem um nível de prontidão tecnológica baixo¹⁷, ou seja, está ainda em fase de pesquisa e relativamente distante da produção em larga escala (Tunes, 2024). A partir de análise de mercado da consultoria *McKinsey & Company*, em reportagem no *Consumers News and Business Channel* (CNBC), canal por assinatura especializado em notícias de mercado e negócios, afirma que as sucessivas dilatações do lançamento da carne cultivada nos supermercados devem-se, entre outros, aos custos de produção de biorreatores capazes de multiplicar a carne em grandes quantidades. Os insumos, como o meio de cultura para as células também necessitam ser barateados. Segundo a reportagem¹⁸, o *marketing* dessa carne é outro importante setor de investimento, pois seus fabricantes precisam convencer os consumidores de que esta carne é segura, saborosa e idêntica – em aparência e substância – àquela oriunda dos animais criados em fazendas.

De acordo com Wilkinson (2023), desde os anos 2000, as inovações no campo agroalimentar têm sido carreadas, inicialmente, por atores distantes desse sistema e mais ligados ao setor financeiro e digital. Segundo o autor, o alvo das inovações não é mais a agricultura (ou a pecuária) em seus processos de cultivo e criação, mas o próprio alimento em si. No lugar de transformações radicais nas formas de plantar, criar, cuidar e colher, com o auxílio de *big data* e outras tecnologias, a indústria tem focado apenas no alimento de forma isolada a partir da biotecnologia e da engenharia de tecidos. Contudo, ao fazer isso, seu estatuto – de alimento, de carne “verdadeira” e mesmo “natural” – passa também a ser questionado, como se verá a seguir.

Carne: artefato em disputa

O advento das carnes cultivadas (*cell-based*) e das carnes produzidas a partir da mistura de vegetais (*plant-based*) tem potencializado o debate público sobre o estatuto desses alimentos. Por um lado, pecuaristas defendem que somente pode ser chamada de carne o alimento que se origina de animais abatidos. Defensores das carnes cultivadas argumentam que esta contém a mesma essência, as mesmas células e, portanto, a mesma “natureza” que as carnes produzidas de modo convencional. Elas seriam também “verdadeiras” em sua relação com as carnes vegetais, cuja base, como o nome expõe, não são células animais.

17 Nível de prontidão tecnológica é um conceito utilizado para mensurar o grau de maturidade de uma determinada tecnologia e sua escala varia de 1 a 9 conforme a norma ISO 16290:20131.

18 Disponível em: <https://www.cnbc.com/2023/06/21/us-approves-sale-of-cell-cultured-chicken-to-two-start-ups.html>. Acesso em 04 de março de 2025.

O mercado de proteínas vegetais encontra-se em expansão e gigantes brasileiras do setor de carnes bovina, suína e de aves já desenvolveram marcas exclusivas de produtos à base de plantas (Hirdes, 2024). O primeiro hambúrguer *plant-based* foi lançado pela americana Beyond Burger em 2016. No Brasil, um produto semelhante chegou ao mercado em 2019, produzido pela *startup* Fazenda Futuro. Combinando em seus ingredientes ervilha, grão-de-bico, soja e beterraba, recebeu o nome de Futuro Burger e uma bandeja com dois hambúrgueres (230g) é atualmente comercializada a cerca de R\$24,00. O hambúrguer é apresentado com a garantia de ser menos agressivo ao meio-ambiente e mais saudável, com reduzidos teores de gordura.

Ainda em 2019, a *Marfrig Global Foods*, segunda maior produtora de carne bovina do mundo, desenvolveu a marca “*Revolution Marfrig*”, cuja linha inclui hambúrgueres, quibes, almôndegas e carne moída de origem vegetal. A Seara Alimentos, pertencente ao Grupo JBS – líder global da indústria de carnes que opera no processamento de carnes bovina, suína, ovina, de frango e de peixe - detém a linha “Incrível Seara” de produtos vegetais. Bacalhau, hambúrgueres sabor carne vermelha e de frango, iscas de peixe, pernil desfiado, salsicha, empanado, escondidinho e quibe são alguns dos produtos de base vegetal que integram a linha “Incrível”. A BFR, outra gigante do setor, possui a linha “Sadia Veg & Tal” que comercializa, entre outros, nuggets vegetais.

O hambúrguer, assim como a carne moída, são os principais artefatos produzidos pelas tecnologias *cell-based* e *plant-based*. A textura e a aparência desses alimentos – formados pela moagem e aglomeração de partes diversas de carne - são consideradas mais fáceis de reproduzir do que aquelas encontradas em um bife, cuja densa trama de músculos é ainda um desafio. A replicação do sangue também é vista como um obstáculo e o hambúrguer pioneiro de 2013, usou suco de beterraba para produzir a coloração avermelhada que emula o sangue.

Criadores de gado e demais empresários ligados ao agronegócio da carne questionam o uso desse termo para designar os alimentos produzidos à base de plantas ou a partir da engenharia de tecidos. Ainda em fevereiro de 2008, a *U.S. Cattlemen’s Association* (Associação de Pecuaristas dos Estados Unidos) peticionou ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) a proibição do uso do termo carne aos artigos produzidos em laboratórios. Para os autores da petição, somente pode ser chamada de carne aquela produzida a partir da criação e do abate de animais.

Em setembro de 2024, os estados da Flórida e do Alabama, nos Estados Unidos, proibiram a fabricação e a comercialização de carne de laboratório. O governador da Flórida, o republicano Ron DeSantis, sugeriu às companhias de agricultura celular

que levassem sua “carne falsa cultivada em laboratório para outro lugar... não estamos fazendo isso no estado da Flórida”¹⁹. Segundo o jornal *The Washington Post*, essa proibição demonstraria a preocupação com os produtos alternativos advinda de criadores de gado e outros setores do agronegócio. Em reação, uma petição *on-line* iniciada pela *Upside Foods* contava, em 07 de março de 2025, com 8.513 assinaturas para revogar as proibições e evitar que outros estados seguissem o exemplo destes²⁰.

Pesquisadores, empresários e investidores da carne *in vitro* afirmam que fazem não apenas algo parecido com carne, mas fazem carne de verdade, obtida, no entanto, sem o abate de animais. É o que declara a *Good Meat*, subsidiária da companhia *Eat Just*, autorizada a comercializar produtos *cell-based* nos Estados Unidos: “*Good Meat* é carne de verdade, feita sem derrubar uma floresta ou tirar uma vida”²¹. O afastamento da carne convencional não está em sua composição, mas em seus métodos produtivos, que dispensam a criação e o abate em larga escala. O objetivo é criar somente o fragmento de carne a ser consumido, e não mais animais inteiros para comer apenas uma parte²². Ao enfatizar a origem animal das células, a carne *in vitro* mais que se diferenciar dos produtos de origem vegetal que simulam carne, busca reforçar a “realidade”, a “verdade” e a “natureza” desse artefato.

Para Max Elder, membro do *Oxford Centre for Animal Ethics*, a naturalidade da carne adquire relevância na medida em que ela se aproxima do mercado (Elder, 2019). Reforçá-la constitui uma estratégia de garantir aos consumidores a manutenção de seus hábitos alimentares, mas sem que estes sejam associados à degradação ambiental e ao sofrimento animal, características que vem sendo crescentemente associadas à criação de animais em larga escala e que, como será analisado adiante, constituem um conjunto de narrativas promissoras.

Segundo Amy Fitzgerald (2015), em obra que analisa a domesticação de animais e o consumo de carne, algo semelhante ocorre com a indústria de carne convencional, cujo *marketing* tem retratado métodos de produção “naturais”, associando a vida dos animais criados para o consumo de forma idílica, com pastagens verdes, ar puro e brisa

19 No original: “take your fake lab-grown meat elsewhere ... we’re not doing that in the state of Florida”. Tradução minha. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2024/05/14/lab-grown-meat-ban-alabama-florida/>. Acesso em 07 de março de 2025.

20 O abaixo assinado consta em: https://www.change.org/p/protect-your-right-to-choose-what-you-eat-tell-politicians-to-stop-policing-your-plate?recruiter=1337739337&recruited_by_id=5be9e0e0-0981-11ef-a3ba-637847881b9c&utm_source=share_petition&utm_campaign=share_for_starters_page&utm_medium=copylink. Acesso em 08 de março de 2025.

21 Disponível em: <https://www.goodmeat.co/>. Acesso em 08 de março de 2025.

22 Descrição contida no site da empresa *Upside Foods*: “rather than raising a whole animal, we grow only the meat we want to eat” Tradução minha. Disponível em: <https://upsidefoods.com/>. Acesso em 08 de março de 2025.

suave. No entanto, o tamanho dos recintos tem diminuído com o passar do tempo e sua alimentação tem sido radicalmente transformada por rações industrializadas. Para a autora, o *marketing* se tornou um mecanismo essencial para manter afastados a produção, o processamento e o consumo de carne, de modo a garantir seu mercado. Ademais, a moderna pecuária industrial trabalha mediante intervenções altamente complexas, que se iniciam muito antes de os animais nascerem nas fazendas, e envolvem o desenvolvimento de rações balanceadas, de softwares para monitoramento do rebanho, de procedimentos de fertilização *in vitro*, de clonagem de exemplares de elite (Leal, 2016), entre muitos outros.

Evocar a naturalidade ou a artificialidade da carne é um recurso empregado na atribuição dos nomes para o novo produto. O fundador do *The Good Food Institute*, Bruce Friedrich, propõe, por exemplo, o nome “carne limpa”, em uma associação livre às energias limpas características de uma fase de transição energética. Para ele, terminologias como carne de laboratório ou *in vitro* são inadequadas, pois “obviamente todos os alimentos processados se originam em um laboratório, mas no caso da carne limpa, o resultado é carne pura e real. Diferentemente dos alimentos processados, no entanto, o produto final é o mesmo daquele produzido pela natureza”²³. Elder (2019) argumenta em sentido semelhante ao afirmar que todo o nosso sistema alimentar pode ser considerado “de laboratório”, pois praticamente qualquer produto encontrado atualmente nas gôndolas dos supermercados possuem alguma trajetória de intervenção laboratorial. Mesmo assim, pizzas, cereais e hambúrgueres congelados não seriam chamados “de laboratório”.

Carne celular, carne à base de células e carne cultivada são os nomes empregados de forma intercambiável pelas companhias *Upside Foods*, *Good Meat* e *Aleph Farms*, cujos produtos já se encontram no mercado (ainda que de forma restrita). O último nome é utilizado também pelo instituto *New Harvest*, que investe em pesquisas ligadas à agricultura celular²⁴. A expressão é considerada mais precisa cientificamente e familiar ao universo alimentício, lembrando as culturas de bactérias utilizadas na fabricação de iogurtes e queijos, de fermentos nas cervejas, pães e vinhos. A novidade da carne cultivada estaria no fato de a própria cultura ser o alimento, dispensando o uso de substratos como nos processos fermentativos tradicionais. Para Isha Datar, diretora executiva do instituto, a denominação “carne cultivada” ainda traria o benefício do sentido do termo “cultura”

23 No original: “all processed foods start in a food laboratory, of course, but with clean meat, the end result is real, pure meat. Unlike much processed food, the final product is the same as the product produced in nature”. Tradução minha. Disponível em: https://www.huffpost.com/entry/clean-meat-the-clean-energy-of-food_b_57cee00ee4b0f831f705a879. Acesso em 25 de fevereiro de 2025.

24 A agricultura celular é definida como uma modalidade de cultivo que prescinde da criação de animais por promover o crescimento celular de forma extracorpórea (Gasteratos, 2019).

como sinônimo de “civildade” ou “sofisticação”. Para a executiva, quem se alimentar da carne de laboratório fará parte de um seleto grupo de “civilizados”, de “gosto distinto” (Datar, 2015, pp. 20-21).

Traço contínuo, as nomenclaturas preservam o termo “carne” e buscam uma identidade de substância com sua matriz convencional. Tal identidade se manifesta nos aspectos sensoriais, emulando a cor, o sabor, a aparência, a textura e principalmente o sangue, considerado o principal marcador de sua realidade. Para Altoé e Menotti (2020), inspirados pela noção de invenção de Wagner ([1975] 2010) “a ‘nova’ carne precisa se apresentar nos termos da ‘antiga’” (Altoé & Menotti, 2020, p. 24), ou seja, ser articulada a símbolos que as enquadrem em um referencial familiar aos consumidores.

As disputas trazidas pela carne *in vitro* evocam um debate caro à antropologia contemporânea, qual seja, a da grande divisão entre natureza e cultura. Oriundos das contribuições da etnologia indígena (Viveiros de Castro, 2002; Descola, 2010) e da antropologia da ciência e da tecnologia (Stengers, [1997], 2010; Callon, 2008; Latour, 2011, 2012), esses debates apontam para o esgotamento ou à insuficiência da separação clássica entre esses domínios para embasar explicações sobre outras formas de pensamento e modos de vida não ocidentais e, no caso aqui abordado²⁵, da emergência de artefatos alimentares em nossa própria sociedade.

Da perspectiva dos agenciamentos sociotécnicos de mercado (Muniesa, Millo & Callon, 2007; Callon, 2008) – proposta analítica que conecta e os estudos sociais da ciência e tecnologia à sociologia econômica –, distintas materialidades intervêm na construção de mercados, criando produtos, consumidores(as), mecanismos de precificação, entre muitos outros. Para entender as coisas que circulam nesses agenciamentos, o ponto de partida são as relações – e não objetos ou estruturas – das quais participam tecnologias, materialidades e não-humanos.

Quando a carne de laboratório adentra o mercado convencional de proteína animal, torna-se um objeto artificial, uma *fake* carne a ser enquadrada em um universo de produtos alimentícios diferente daquele consagrado à carne “real”, “natural”. Para este coletivo, sua natureza é definida em associação a métodos de criação e abate de animais que como

25 A formação de coletivos humanos-animais (Süssekind, 2018) a partir da carne *in vitro* constitui outro universo importante de pesquisas a ser explorado. Quais as relações emergentes a partir da eliminação do abate, mediador fundamental na produção de carnes convencionais, neste coletivo? Quais os estatutos que adquirem animais e humanos a partir desta nova relação? Como se afetam reciprocamente e quais os resultantes desta associação? Quais as questões éticas, políticas, econômicas e científicas trazidas por novas conexões entre humanos e animais e quais são os novos elementos destas relações? Estas são algumas das perguntas que podem ser feitas a partir de uma perspectiva que busca se distanciar de preceitos antropocêntricos e propor formas não essencialistas de examinar as relações entre humanos e animais, tal como aquelas propostas por Haraway (2003) e Despret (2004).

descreve Fitzgerald (2015) envolvem maquinários, suplementos, vacinas, melhoramento genético, ferramentas de identificação, entre muitos outros. Em linhas gerais, necessita que animais sejam criados, abatidos e posteriormente transformados em peças de carne e/ou processados para originarem uma carne real e natural. Ao dispensar estes métodos e ser associada a laboratórios e seus instrumentos, ganha contornos de uma “pseudocarne”.

Aos cientistas, empresários e outros agentes implicados à carne *in vitro*, interessam não os processos produtivos, mas a substância e as características organolépticas deste artefato, acessíveis por microscópios, testes químicos, físicos, sensoriais, computadores e seus programas, entre outros. O que é carne aqui independe da criação e abate e deriva da reprodução celular (laboratorial, por ora e, no futuro, industrialmente em larga escala). Para ser natural, a carne deve possuir características físico-químicas que a caracterizem como tal. Uma vez idêntica em substância à carne produzida por métodos convencionais, pode ser chamada também de carne.

Em ambos os casos, uma série de mediadores naturaisoculturais intervêm para estabilizar a carne como um produto natural – e, por conseguinte, verdadeiro. A carne de laboratório, distante de um artefato inerte, adentra as redes de proteínas convencionais e alternativas reposicionando seus agentes, transformando produtos e (re)configurando mercados. Também coloca em relevo a instabilidade da definição de natureza e sua condição disputada e instável.

No estabelecimento de um mercado para a carne de laboratório, uma série de narrativas tem sido associadas para demonstrar não apenas a viabilidade científica desse artefato, como também sua relevância do ponto de vista nutricional, ambiental e ético. Seja em suas dimensões produtivas, seja em elementos nutricionais, essas características podem ser reunidas em termos de “narrativas promissoras”, tal como proposto pelas perspectivas de Stephens & Ruivenkamp (2016) e Jönsson (2016). Essa abordagem ajuda a ilustrar as controvérsias, alianças e transformações agenciadas no processo de estabilização dessa tecnologia.

Narrativas promissoras

Enquanto uma galinha é desenhada em um pedaço de papel ao som de música *country*, um narrador anuncia que os problemas socioambientais desencadeados pela indústria da carne – desmatamento, liberação de gases de efeito estufa e uso de antibióticos – foram resolvidos. Isso porque cada galinha teria, nela mesma, uma fonte ilimitada de si mesma. Em seguida, um criador de frangos aparece segurando em seu colo uma galinha de penas brancas. A câmera a focaliza e sabemos que tem ela um nome, Ian, “um bom frango,

com penas bem brancas e crista saudável”, explica o criador. Ele também construíra um galinheiro, uma estrutura de formato abaulado, com poucas barras metálicas, sem telhado ou paredes fixas. Somente uma cerca de arame trançado separa Ian do exterior. A estrutura é montada diretamente sobre o campo, coberto por gramíneas, e contém recipientes para água e ração. O criador recolhe então uma pena e, olhando atentamente para ela, espanta-se com a possibilidade de “aquela única pena ser o catalisador para alimentar o mundo”²⁶.

A descrição acima é parte de um vídeo institucional da empresa *Good Meat*, subsidiária da companhia *Eat Just*, já referenciada neste texto, e especializada na produção e comercialização de produtos alimentícios sem ingredientes de origem animal, como ovos e maionese à base de plantas. Esta peça publicitária condensa a promessa de entregar aos consumidores um produto idêntico em substância à carne oriunda do abate de animais, mas que prescinde dos processos, tecnologias e mesmo dos corpos convencionalmente necessários à produção de carne. Seu título “Alimentando-se *com* Ian: uma visão da carne cultivada”, é sugestivo da transformação que a tecnologia busca efetuar. Em lugar de alimentar-se *de*, o que implica abater o frango Ian (ou qualquer outro animal), a carne *in vitro* permitirá alimentar-se *com* Ian: a partir das células-tronco presentes na raiz da pena, Ian poderá partilhar do momento da refeição.

A carne de laboratório, como outras inovações tecnológicas, mobiliza uma série de narrativas sobre o emprego futuro desses artefatos e as suas consequências potenciais. Tais narrativas engendram coalizões, financiamentos e atuam no debate público acionando apoiadores e detratores dessas tecnologias. Denominadas “narrativas promissoras”, são associadas a diversas razões pelas quais beneficiaria indivíduos e coletividades (Stephens & Ruivenkamp, 2016). As principais narrativas da carne *in vitro* estão ligadas a: 1) benefícios ambientais, com a diminuição da área destinada ao pastoreio e ao cultivo de grão para ração; 2) éticos, com a redução do sofrimento infligido aos animais e no número de animais abatidos; 3) e benefícios à saúde, pois trata-se de carne livre de patógenos e hormônios e composição nutricional balanceada. Essas narrativas são textuais e imagéticas e manifestam contradições e ambiguidades presentes no desenvolvimento da tecnologia (idem).

Os benefícios ambientais derivados da carne de laboratório são o principal corpo de narrativas promissoras associado a ela. O crescimento populacional desenfreado, o aumento no consumo de proteína animal e a emergência climática são alguns dos desafios presentes nos artigos científicos e peças publicitárias sobre carne de laboratório (Edelman et al., 2005; Post, 2014; Shapiro, 2018; Bodiou et al., 2020; Singh et al., 2020;

26 *Eating with Ian: a vision of cultivated meat*: <https://www.youtube.com/watch?v=TLvmylYXDg>.

Balasubramanian et al, 2021)²⁷. O artigo *The Epic of In Vitro Meat Production — A Fiction into Reality*, por exemplo, descreve no início de sua revisão bibliográfica que a “carne e seus derivados são os alimentos mais comuns e mais amplamente consumidos. Eles formam a fonte essencial e cara de proteína animal; o consumo de carne aumentou exponencialmente devido à crescente população” (Balasubramanian et al., 2021, p. 1)²⁸. O artigo *Stem cells-derived in vitro meat: from petri dish to dinner plate*, assevera que

devido ao crescimento populacional global e à urbanização, espera-se que a produção global anual de carne aumente de 228 para 465 milhões de toneladas até 2030 (Steinfeld et al. 2006). Para atender à crescente demanda por carne, aproximadamente 70 bilhões de animais são criados e abatidos a cada ano em todo o mundo (Dopelt, Radon e Davidovitch 2019). (...) A criação e o abate de animais em larga escala representam sérios problemas ambientais, éticos e de saúde”²⁹ (Singh et al., 2020, p. 1).

A participação brasileira na produção e consumo mundial de carne é inquestionável. O país é o segundo maior produtor mundial de carne de frango e líder mundial de exportações dessa proteína, além de figurar como o quarto maior exportador de carne suína do mundo (ABPA, 2024). O Brasil também é detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo, que alcançou em 2023 seu recorde histórico, com 238,6 milhões de cabeças, conforme dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) (IBGE, 2024). Naquele ano, o Brasil exportou 2,29 milhões de toneladas de carne bovina para 157 países, sendo a China o seu principal destino (Abiec, 2024). O abate de bovinos alcançou 34,1 milhões de cabeças, marca inferior apenas à de 2013 (IBGE, 2024). O Produto Interno Bruto (PIB) total da carne bovina foi estimado pela Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (Abiec) em USD 179,2 bilhões em 2023³⁰, representando cerca de 8,2% do total do PIB brasileiro naquele ano (Abiec, 2024). Os galináceos (todos os animais da espécie *Gallus Gallus*) somaram 1,6 bilhão (IBGE, 2024).

27 Olhar para os desafios que aos quais a carne de laboratório pretende responder implica olhar também para os desafios não colocados à mesa, tais como a concentração fundiária e econômica, a soberania alimentar e os alimentos ultraprocessados.

28 No original: Meat and meat products are the most common and most widely consumed foods. They form the essential and expensive source of animal protein; the consumption of meat has increased exponentially due to the growing population. Tradução minha.

29 Tradução minha. No original: “Owing to the blooming global human population and urbanization, annual global meat production is expected to increase from 228 to 465 million tons by 2030 (Steinfeld et al. 2006). To fulfill the increasing meat demand, approximately 70 billion animals are reared and slaughtered each year throughout the world (Dopelt, Radon, and Davidovitch 2019). (...) Large scale rearing and slaughtering of animals poses serious environmental, ethical and health issues”.

30 Esse dado inclui o setor do varejo e dos frigoríficos, além das fazendas de criação de gado de corte.

Além de ser um grande produtor de carne, o Brasil é também um grande mercado consumidor. A maior fatia de sua produção permanece no mercado interno, 65,35% da carne de frango em 2023 (ABPA, 2024) e 71,47% da carne de gado (Abiec, 2024). As médias de consumo per capita estimam em 45,1 kg/hab de carne de frango, 18,3 kg/hab de carne de porco (ABPA, 2024) e 37,4 kg/ano de carne bovina (Abiec, 2024). Ademais, é brasileira a maior indústria de processamento de carne do mundo, a JBS³¹.

Para Mark Post, criador do primeiro hambúrguer de laboratório, os números da indústria da carne demonstram sua ineficiência, pois são necessárias grandes quantidades de recursos naturais para produzir frações relativamente pequenas de carne (Post, 2014). Enquanto os suínos transformam cerca de 30% dos alimentos que consomem em proteínas (chamada de taxa de conversão), entre os bovinos essa taxa é de aproximadamente 15% (idem).

Junto dos baixos índices de conversão, as consequências socioambientais da pecuária têm crescido em relevância no debate público. O relatório *Livestock's Long Shadow*, publicado em 2006, pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) contribuiu decisivamente para a atenção direcionada à pecuária, revelando que a agricultura animal emitia 18% da totalidade dos gases de efeito estufa, além de ser a atividade que utiliza a maior quantidade de terras no mundo. No caso brasileiro, organizações não-governamentais e entidades da sociedade civil tem denunciado o papel decisivo da pecuária no desmatamento do Cerrado e da Amazônia, no aquecimento global e na crise climática, a manutenção de trabalhadores em regimes de trabalho análogos à escravidão, bem como o emprego de técnicas violentas de manejo dos animais (Sakamoto & Casara, 2008; Smeraldi & May, 2008 Greenpeace, 2009; Schlesinger, 2010; Repórter Brasil, 2013; Heinrich Böll Foundation, 2016; Aguiar & Tura, 2016; Campos & Dallabrida, 2021)³².

Dissociar-se das consequências socioambientais negativas da indústria da carne, portanto, está em primeiro plano nas expectativas da carne *in vitro*. Associá-la a benefícios à saúde pública, destacando também suas qualidades nutricionais, formam outro corpo de argumentos mobilizados no desenvolvimento da carne de laboratório.

Desde a engenharia de tecidos, Edelman et al. (2005), quase dez anos antes da publicização do primeiro hambúrguer cultivado, apontam que na carne de laboratório a quantidade de ácidos graxos saturados e poliinsaturados poderia ser mais bem controlada do que na carne convencional e as doenças originadas na criação de animais em larga escala,

31 A JBS alcançou essa posição em grande parte apoiada pelo Estado brasileiro via BNDES (Leda, 2017).

32 Episódios de podcasts também têm tematizado as conexões entre a criação de gado e a emergência climática (O Agro é Punk, 2022; No clima de "liberou geral", 2022; Migrantes na Rota da Carne, 2023).

como a febre aftosa, o mal da vaca louca, brucelose, gripes suínas e aviárias, entre outras, seriam drasticamente reduzidas. Shapiro (2018) recorda os contaminantes produzidos nas plantas frigoríficas, como aquelas derivadas da *E. coli* e da *Salmonella*. Ao prescindir do abate, a carne de laboratório se esquivaria destes riscos. Maior tempo de prateleira, ausência de hormônios e antibióticos seriam outros benefícios (Gasteratos, 2019). Com isso, ela se desvencilharia também das associações que a assimilam aos organismos geneticamente modificados (OGM's) e aos alimentos ultraprocessados, crescentemente objeto de valorações negativas no mercado de alimentos.

Benefícios éticos formam um terceiro conjunto de narrativas promissoras da carne *in vitro*. Esses benefícios estariam ligados à possibilidade de produzir cortes de carne sem que sejam criados e abatidos frangos, suínos e bovinos e, portanto, prescindindo do sofrimento animal associado à essa indústria. A produção de carne em laboratório viria a reduzir o número de animais criados e eliminar a necessidade de abatê-los para produzir carne.

Para Ferrari (2016), em artigo que analisa como as narrativas promissoras podem projetar distintas formas de relações entre humanos e animais, as narrativas sobre a carne *in vitro* carecem de descrições a respeito das condições de vida dos animais doadores de células para a fabricação da carne: onde e de que forma eles viveriam? Como serão extraídas as células iniciais? Qual a composição do meio de cultura no qual as células ficariam embebidas? Obtido a partir do sangue de fetos retirados das vacas no momento do abate, o soro fetal bovino utilizado como meio de cultura no cultivo celular é fonte de boa parte dos questionamentos à tecnologia. Ele foi utilizado na fabricação do primeiro hambúrguer pelo laboratório de M. Post, por exemplo, e, embora a empresa afirme que atualmente utilize substitutos vegetais, não são divulgados os materiais alternativos.

Na análise de Ferrari, as visões de futuro da carne de laboratório retiram os animais como “seres vivos em sua totalidade” da cadeia produtiva, podendo a carne ser produzida sem qualquer contato efetivo com os animais. Em sentido semelhante, Sordi defende que, com uma “carcaça-sem-boi” (Sordi, 2013, p. 116), a indústria se libertaria de um aspecto que se tornou problemático na produção de carne: os animais e as suas peculiaridades. Indo além, Ferrari (2016) argumenta que as narrativas promissoras que associam benefícios éticos à carne de laboratório enfocariam um certo “avanço moral” de consumir um produto oriundo de um tratamento melhor aos animais, o que não está distante da proposta de Datar (2015), que associa futuros consumidores de carne de cultivada a um coletivo de consumidores “civilizados”, como exposto na seção anterior. Para Ferrari (2016), tal associação a avanços morais reforçaria padrões de dominação e perpetuaria a cultura da carne, sem questionar seus pressupostos.

A mobilização de argumentos morais para o desenvolvimento de pesquisas, investimentos e posterior consumo de carne cultivada também aparecem na etnografia pioneira sobre o desenvolvimento da carne *in vitro*, Wurgaft (2019) acompanhou alguns dos principais desdobramentos da tecnologia entre 2013 e 2018, desde, portanto, a conferência de Mark Post transmitida pela televisão britânica. Wurgaft (2019) se questiona sobre o que faz com que a carne cultivada seja imaginável e a analisa como um caso especial de especulação sobre o futuro da alimentação.

A carne cultivada é acionada em seu trabalho como uma lente através da qual pode-se pensar nas formas com que imaginamos futuras transformações provocadas pelas tecnologias. Para o autor, a carne cultivada não seria apenas uma tecnologia alimentar emergente, mas uma certa “conversa, ou um clima” sobre o que o mundo poderia se tornar num futuro já relativamente próximo. Wurgaft (2019) destaca nessas discussões o surgimento de uma “bioeconomia pós animal” caracterizada por um conjunto de técnicas - grandemente fundamentadas na cultura de tecidos - que busca desenvolver produtos usualmente obtidos de animais não humanos, como a carne e o couro, por exemplo. Associada a uma “economia moral promissora”, suas tecnologias derivadas seriam morais em dois sentidos: 1) por terem no horizonte o desejo por resultados morais, como esperado por movimentos de proteção animal e 2) como forma de expressar sentimentos morais antes do próprio surgimento da tecnologia.

Tais narrativas promissoras sugerem que, com a proliferação de pesquisas sobre o tema e com a aproximação a formas mais comerciais de carne de laboratório, esse objeto ontológico adquire, aos poucos, contornos mais definidos. Ao examinar artigos sobre carne *in vitro* entre publicados entre 2005 e 2015, Jönsson (2016) demonstra que a maior parte deles tem sido escrita e publicada por quem tem interesse na tecnologia, o que tem permitido ancorá-la a um conjunto influente de publicações que fazem afirmações sobre o que ela é e o que ela pode alcançar. Contudo, o autor observa que os requisitos de financiamento têm influenciado de forma importante a imagética associada à carne de laboratório, não apenas preenchendo um certo “vazio ontológico”, mas preenchendo-o de uma forma específica e criando a carne de laboratório como um produto viável. Estabilizar discursivamente a carne *in vitro* torna-se, para o autor, uma disputa para garantir financiamento para pesquisas que envolvem universidades, capital e um público diverso e entusiasmado com esse artefato.

Considerações finais

Situada entre laboratórios e restaurantes, a meio caminho entre a pesquisa e a comercialização, a carne *in vitro* permanece um objeto instável e indefinido. Este artigo buscou destacar que a emergência da carne de laboratório – em suas diferentes denominações e agentes associados, aponta para, pelo menos, três dimensões fundamentais: uma dimensão econômica, revelada no esforço pela criação de um mercado; política, expressa na relação entre os atores direta ou indiretamente envolvidos na criação da carne *in vitro* e uma dimensão ontológica, na medida em que se coloca em questão a sua naturalidade ou artificialidade. As ambiguidades particulares a esse artefato em construção (Stephens, 2010; Stephens et al., 2018b) são um terreno fértil para o estudo de seus desdobramentos.

Decorridos mais de vinte anos desde as primeiras pesquisas desenvolvidas pela agência espacial norte-americana, a carne fabricada a partir de células animais ainda não pode ser encontrada nos supermercados ou estabelecimentos comerciais semelhantes. Isso demonstra que as expectativas iniciais mais otimistas não se verificaram na prática, apesar de o volume significativo de investimentos científicos e recursos financeiros aplicados em seu aperfeiçoamento. Não é irrelevante o quantitativo de atores que ela tem mobilizado nessa trajetória, que reúne cientistas, publicitários, agências financiadoras, laboratórios e seus instrumentos, estados, ativistas, animais, industriais, empresários entre muitos outros.

Os diferentes nomes que tem recebido, como carne limpa, cultivada, celular, artificial ou *fake*, fazem ver disputas entre os atores vinculados à carne *in vitro*, como especialistas em engenharia de tecidos, ativistas dos direitos animais, ambientalistas, veterinários, zootecnistas, biólogos, empresários e investidores. Ao passo que seus defensores a caracterizam como natural por ser composta de células animais, empresários tradicionais do agronegócio da carne garantem que o processo produtivo da carne *in vitro* não produz carne natural, mas uma carne *fake*, artificial. A permanência do termo carne para designar o novo produto – assim como das carnes de base vegetal – é reveladora da centralidade desse alimento nas dietas e hábitos alimentares (Altoé & Menotti, 2020).

O processo produtivo da pecuária industrial, utilizado para garantir a “naturalidade” da carne por um lado, mas considerado de alto impacto ambiental, indutor de sofrimento animal e causador de problemas de saúde por outro, é o alvo das narrativas promissoras elaboradas na concepção da carne *in vitro*. Estas narrativas a posicionam como solução para os problemas ambientais, éticos, nutricionais e de saúde pública gerados pela criação de animais em larga escala. A partir da “criação seletiva de futuro” (Jönsson, 2016)

operada por essas narrativas, a carne *in vitro* pode na prática deixar os laboratórios para ganhar as indústrias e a produção em larga escala. Como demonstrou Wilkinson (2023), o foco das inovações no campo agroalimentar não se concentra mais de forma absoluta no processo produtivo para enfocar, com a carne de laboratório e outras tecnologias, o alimento isoladamente.

Da perspectiva dos agenciamentos sociotécnicos de mercado (Muniesa, Millo & Callon, 2007; Callon, 2008), a entrada da carne de laboratório no mercado de proteínas convencionais a posiciona como um artefato artificial, frequentemente identificado como “pseudocarne” frente à carne considerada “natural”, cuja legitimidade está associada a práticas tradicionais de criação e abate animal. Para seus defensores, contudo, o que define a carne são suas propriedades físico-químicas idênticas em composição àquelas oriundas de animais abatidos e observáveis por meio de instrumentos técnicos e científicos. Múltiplos mediadores atuam nos dois casos para estabilizar a definição da carne como um produto natural e legítimo. A carne cultivada, portanto, não é um objeto neutro, mas um elemento ativo na reconfiguração de mercados, produtos e relações sociotécnicas.

Referências

- ABPA (2024). Associação Brasileira de Proteína Animal: *Relatório Anual 2024*. Disponível em <https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2024/04/ABPA-Relatorio-Anual-2024-capa-frango.pdf> Último acesso em 23 de março de 2025.
- ABIEC (2024). Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. *Beef Report 2023*. Perfil da pecuária no Brasil. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/> Acesso em 18 de agosto de 2024.
- Aguiar, Diana & Tura, Letícia (2016). *Cadeia Industrial da Carne*. Compartilhando ideias e estratégias sobre o enfrentamento do complexo industrial global de alimentos. Rio de Janeiro: FASE – Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional.
- Altoé, Isabella & Menotti, Gabriel (2020). A (re)invenção da carne: controvérsias e potências da carne artificial. *Ponto Urbe*, n.26.
- Anvisa (2023). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Colegiada - RDC nº 839, de 14 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a comprovação de segurança e a autorização de uso de novos alimentos e novos ingredientes.
- Balasubramanian, Balamuralikrishnan; Liu, Wenchao; Pushparaj, Karthika; Park, Sungkwon. (2021). The Epic of *In Vitro* Meat Production—A Fiction into Reality. *Foods*. 10, 1395.

Bodiou, Vincent; Moutsatsou, Panagiota & Post, Mark J. (2020) Microcarriers for Upscaling Cultured Meat Production. *Frontiers in Nutrition*, v. 7, n. 10, pp. 1-16.

Callon, Michel (2008). Entrevista com Michel Callon: dos estudos de laboratório aos estudos de coletivos heterogêneos, passando pelos gerenciamentos econômicos. *Sociologias*, Porto Alegre, v. 19, jan/jun, pp. 302-321.

Campos, André & Dallabrida, Poliana (2021). *Os bois marcham em direção às florestas*. Monitor #12. Reporter Brasil. São Paulo.

Catts, Oron & Zurr, Ionat (2007). The Art of the Semi-Living and Partial Life: from Extra Ear to *In vitro* Meat. In P. F. da Costa, *Ciência e Bioarte: encruzilhadas e desafios*. Lisboa: Caleidoscópio.

Cell Agency Brasil. Estatuto Social. Disponível em: <https://cellagbrazil.net/estatuto-social/> Acesso em 04 de março de 2025.

Churchill, Winston (1931). *Fifty Years hence*. Disponível em: <https://teachingamericanhistory.org/document/fifty-years-hence/> Acesso em 23 de março de 2025.

Datar, Isha (2015). What is *in vitro* meat? Cultured. *Food Freaking*. N.02 The enter for genomic gastronomy.

Descola, Philippe. (2010). *Más allá de naturaleza y cultura*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Despret, Vinciane (2004). The body we care for: figures of anthropo-zoo-genesis. *Body and Society*, v. 10(2-3), pp. 111-134.

Dillard-Wright, David. (2014). Synthetic Meat. In Thompson, Paul & Kaplan, David (eds), *Encyclopedia of Food and Agricultural Ethics*. Dordrecht: Springer. pp.2313-2318.

Edelman, Pieter; McFarland, Douglas Mironov, Vladimir & Matheny, Jason (2005). *Tissue Engineering*, v. 11, n. 5/6, pp. 659-662.

Elder, Max (2019). *Cultured Meat: A New Story for the Future of Food*. In B. Fischer (ed.), *The Routledge Handbook of Animal Ethics* (pp.543-554). New York: Routledge.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (2006). *Livestock's long shadow: environmental issues and options*. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Roma. Disponível em: <https://www.fao.org/3/a0701e/a0701e00.htm> Último acesso em 07/12/2023.

Feddern, Vivian; Bernasconi, Nicolás; Bovolato, Ana Livia de Carvalho; Oliveira, Karla Pollyana Vieira de; Tavernari, Fernando de Castro; Gressler, Vanessa & Bastos, Ana Paula. (2022) *I Jornada de Carne Cultivada*. Uma visão sistêmica sobre terminologias, aspectos legais, nutricionais, considerações sobre consumidor e mercado potencial, métodos e meios de cultivo. Embrapa Suínos e Aves: Concórdia, SC.

Ferrari, Arianna (2016). Envisioning the Future of Animals through In Vitro Meat. In I. A. S. Olsson, S. M. Araújo & M. F. Vieira (eds.), *Food futures: Ethics, Science and Culture* (pp. 265-270). Conference Proceedings.

Fitzgerald, Amy. (2015). *Animals as food: (re)connecting Production, Processing, Consumption and Impacts*. East Lansing: Michigan State University Press.

Friedrich, Bruce (2016). *Clean Meat: The 'Clean Energy' of Food*. Disponível em: https://www.huffpost.com/entry/clean-meat-the-clean-energy-of-food_b_57cee00ee4b0f831f705a879 Acesso em 16 de março de 2025.

Gasteratos, Kristopher (2019). *90 Reasons to Consider Cellular Agriculture*. Harvard Library. Disponível em: <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:38573490> Acesso em 16 de março de 2025.

Greenpeace (2009). *A Farra do Boi na Amazônia*. São Paulo; Manaus: Greenpeace.

Haraway, Donna (2003). *The Companion Species Manifesto: dogs people and significant otherness*. Chicago: Prickly Paradigm Press.

Heinrich Böll Foundation (2016). *Atlas da Carne: fatos e números sobre os animais que comemos*. Rio de Janeiro: Heinrich Böll Foundation.

Hirdes, Lidiane da Silva (2024). *Carne vegetal industrializada: (re) invenção de sentidos, memórias e práticas alimentares veganas*. Tese de Doutorado. PPGAS/Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). *Produção da Pecuária Municipal 2023*. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=784> Último acesso em 23 de março de 2025.

Jönsson, Erik (2016). Benevolent technotopias and hitherto unimaginable meats: Tracing the promises of *in vitro* meat. *Social Studies of Science*, v. 46, n. 5, pp. 725-748. <https://doi.org/10.1177/0306312716658561>

Latour, Bruno (2011). *Jamais Fomos Modernos: ensaios de antropologia simétrica*. Rio de Janeiro: Editora 34.

____ (2012). *Reagregando o Social: uma introdução à teoria ator-rede*. Salvador/ Bauru: EDUFBA/EDUSC.

Leal, Natacha Simei (2016). Dos zebus e seus clones: valor e pedigree em um mercado de elite. São Paulo: *Revista de Antropologia*, v. 59, n. 2, pp. 7-31.

Leda, Manuela Correa (2017). *As fissuras do sistema mundial da carne: movimentos e controvérsias*. Dissertação de Mestrado. PPGS/Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

Muniesa, Fabian; Millo, Yuval & Callon, Michel. (2007). An introduction to market devices. *The Sociological Review*, Oxford, v. 55, n. S2, Oct. Supplement, pp. 1-12.

O’Riordan, Kate; Fotopoulou, Aristeia & Stephens, Neil (2017). The first bite: Imaginaries, promotional publics and the laboratory grown burger. *Public Understanding of Science*, v. 26, n. 2, pp. 148–163.

Post, Mark (2014). An alternative animal protein source: cultured beef. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1328, pp. 29-33.

Repórter Brasil (2013). *Moendo gente: a situação do trabalho nos frigoríficos*. São Paulo: ONG Repórter Brasil.

Sakamoto, Leonardo & Casara, Marques. (2008). *Conexões Sustentáveis: São Paulo – Amazônia. Quem se beneficia com a destruição da Amazônia*. São Paulo: ONG Repórter Brasil e Papel Social Comunicação.

Schlesinger, Sérgio. (2010). *Onde pastar? O gado bovino no Brasil*. Rio de Janeiro: Fase.

Shapiro, Paul (2018). *Clean meat: how growing meat without animals will revolutionize dinner and the world*. New York, NY: Gallery Books.

Singh, Anshuman; Verma, Vinod; Kumar, Manoj; Kumar, Ashok; Sarma, Devojit Kumar; Singh, Birbal; Jha, Rajneesh (2020). Stem cells-derived invitro meat: from petri dish to dinner plate, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1856036>

Smeraldi, Roberto & May, Peter Hermann. (2008). *O reino do gado: uma nova fase na pecuarização brasileira*. Amigos da Terra – Amazônia Brasileira: São Paulo.

Sordi, Caetano (2013). *De carcaças e máquinas de quatro estômagos. Estudo de controvérsias sobre o consumo e a produção de carne no Brasil*. Dissertação de Mestrado. PPGAS/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Stengers, Isabelle (2010 [1997]). *Cosmopolitics I*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Stephens, Neil (2010). *In vitro* meat: zombies on the menu? *Scripted*, v. 7, n. 2, August, pp. 394-401.

Stephens, Neil & Ruivenkamp, Martin (2016). Promise and Ontological Ambiguity in the *in vitro* Meat Imagescape: From Laboratory Myotubes to the Cultured Burger. *Science as Culture*, v. 25, n. 3, pp. 327-355.

Stephens, Neil; Silvio, Lucy Di; Dunsford, Illtud; Ellis, Marianne; Glencross, Abigail & Sexton, Alexandra (2018a). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science & Technology*, v. 78, pp. 155-166.

Stephens, Neil; King, Emma; Lyall, Catherine (2018b). Blood, meat, and upscaling tissue engineering: Promises, anticipated markets, and performativity in the biomedical and agri-food sectors. *BioSocieties*, v. 13, n. 2, pp. 368-388.

Süssekind, Felipe (2018). Natureza e cultura: sentidos da diversidade. Rio de Janeiro: *Interseções*, v. 20 n. 1, pp. 236-254.

Tunes, Suzel. (2024). Proteínas vegetais aprimoram a produção de carne de laboratório. *Revista Pesquisa Fapesp*, n. 343, pp. 74-77.

Valente, Júlia de Paula Soares; Fiedler, Rodrigo Alonso; Heidemann, Marina Sucha; Molento, Carla Fortes Maiolino. (2019) First glimpse on attitudes of highly educated consumers towards cell-based meat and related issues in Brazil. *PLoS ONE*, v. 14, n. 8.

Viveiros de Castro, Eduardo (2002). *A Inconstância da alma selvagem*. São Paulo: Cosac Naify, pp. 345-400.

Wagner, Roy. [1975] (2010). *A invenção da cultura*. São Paulo: Cosac Naify.

Wilkinson, John (2023). Transformações nas Cadeias Globais de Proteína Animal. Um novo ponto de partida para políticas públicas. *Revista Latinoamericana de Estudios Rurales*, v. 8, pp. 1-33.

Wurgaft, Benjamin Aldes (2019). *Meat Planet: artificial flesh and the future of food*. Oakland, California: University of California Press.

Recebido em 24 de março de 2025.

Aceito em 20 de julho de 2025.

Narrativas promissoras, (in)definições e controvérsias: o caso da carne produzida a partir de células animais

Resumo

Este artigo analisa controvérsias centrais associadas ao desenvolvimento da carne fabricada a partir de células animais. Fundamentada na engenharia de tecidos, ela tem recebido diferentes nomes, como carne de laboratório, carne *in vitro*, carne celular, cultivada, sintética, entre outras denominações. O desenvolvimento dessa tecnologia remonta aos anos 2000, quando um projeto da agência espacial norte-americana buscava desenvolver proteínas para alimentação em viagens espaciais. Em meados da década de 2020, o investimento científico e financeiro cresceu significativamente e a carne cultivada já pode ser degustada em seletos restaurantes. Neste texto disserto sobre disputas e indefinições que tem marcado sua emergência e, na primeira seção, apresento uma breve retrospectiva de seu desenvolvimento. Na segunda, abordo as controvérsias presentes nas tentativas de definir a carne *in vitro* e, por fim, analiso as narrativas promissoras que ela mobiliza.

Palavras-chave: Carne de Laboratório; Narrativas Promissoras; Controvérsias.

Promising Narratives, (In)Definitions, and Controversies: The Case of Meat Produced from Animal Cells

Abstract

This article examines some of the main controversies surrounding the development of meat produced from animal cells. Based on tissue engineering, it has been given various names, such as lab-grown meat, *in vitro* meat, cellular meat, cultivated meat, synthetic meat, among others. The development of this technology dates to the 2000s when a project by the North American space agency sought to develop protein sources for food consumption during space travel. By the mid-2020s, scientific and financial investment had grown significantly, and cultivated meat was already being served in select restaurants. In this article, I discuss the disputes and uncertainties that have marked its emergence. In the first section, I provide a brief retrospective of its development. In the second, I address the controversies associated with attempts to define *in vitro* meat. Finally, I analyze the promising narratives that it evokes.

Keywords: In Vitro Meat; Promissory Narratives; Controversies.