



CONHECIMENTO DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA DO IFTM CAMPUS UBERABA SOBRE CARNE CELULAR

TKNOWLEDGE OF ZOOTECHNICS STUDENTS AT IFTM CAMPUS UBERABA ABOUT CELLULAR

Jonathan Rodrigues dos Santos (jonathan.santos@estudante.iftm.edu.br);
Wesley de Oliveira Rabelo (wesley.rabelo@estudante.iftm.edu.br);
Dalciane Caetano Sousa (dalciane.sousa@estudante.iftm.edu.br).
Instituto Federal do Triângulo Mineiro

Ana Carolina Portella Silveira
anasilveira@iftm.edu.br
Instituto Federal do Triângulo Mineiro

Artigo

Resumo:

Cultivar células para produzir carne é uma inovação que pode mudar a cadeia da carne. Assim, é importante que os estudantes de Zootecnia estejam atualizados para entender as novas demandas do mercado muito ligadas à sustentabilidade e bem-estar animal. Com o objetivo de avaliar o conhecimento destes alunos sobre o tema aplicou-se um questionário *online* de pesquisa *survey*, o qual foi respondido por 33 estudantes do curso de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba. Baseados nos resultados, optou-se por oferecer uma palestra intitulada “Zootecnia celular como novo mercado de trabalho” contribuindo para o conhecimento destes futuros profissionais da produção animal e suas relações com os animais.

Palavras-chave: Bem-estar Animal; Tecnologia de Carnes; Zootecnia Celular.

Abstract:

Cultivating cells to produce meat is an innovation that could change the meat chain. Therefore, it is important that Animal Science students are up to date to understand the new market demands closely linked to sustainability and animal welfare. With the aim of evaluating these students' knowledge on the topic, an online survey questionnaire was applied, which was answered by 33 students from the Animal Science course at IFTM Campus Uberaba. Based on the results, it was decided to offer a lecture entitled “Cellular zootechnics as a new job market”, contributing to the knowledge of these future animal production professionals and their relationships with animals.

Keywords: Animal Welfare; Cellular Zootechnics; Meat Technology.

1. Introdução

A pecuária, no Brasil, é responsável por cerca de 20% do PIB nacional e, de acordo com a FAO (2014), o consumo de carne tende a dobrar até a metade do século. Apesar disso, essa cadeia produtiva apresenta alguns gargalos como: custo de implantação ou substituição do pasto, dificuldade de manejo, desempenho das forrageiras na seca, baixos níveis de fósforo no solo. Há, ainda, a necessidade de promover a agricultura sustentável, que seja capaz de produzir alimentos de forma eficiente e sem causar danos ao meio ambiente (MAIO, 2020).

Neste contexto, a Zootecnia Celular torna-se uma alternativa, uma vez que, é a produção de alimentos de origem animal por métodos alternativos, notadamente pelo cultivo de células animais. A carne celular, por sua vez, é resultante da proliferação e diferenciação celular *in vitro*. A técnica consiste em extrair células de tecido muscular de um animal e promover a proliferação e diferenciação *in vitro* das células em carne, em meio de cultura apropriado (CRUZ, 2022).

Em um país como o Brasil, que produz 15% da carne de frango, 16% da bovina e 3% da suína do mundo, a consolidação desse processo pode trazer mudanças profundas para a forma como as pessoas veem a sua alimentação e os próprios animais. Apesar de ainda ser comum encontrar resistência tanto dos consumidores quanto dos profissionais da área, falta de conhecimento sobre o tema e associação da carne celular com a artificialidade, ficar fora de uma inovação como essa pode causar prejuízos à economia nacional. A tendência, portanto, é que as grandes empresas da área se engajem nos projetos existentes ou criem os seus próprios (MEIRELLES, 2020).

Neste cenário, é importante que os estudantes de Zootecnia estejam atualizados nesta e outras tecnologias semelhantes que têm sido testadas e até já comercializadas, para entender as novas demandas do mercado muito ligadas à sustentabilidade e bem-estar animal.

Assim, objetivou-se avaliar o conhecimento de estudantes de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba sobre o tema e, a partir dos resultados, realizar ações a fim de ampliar o conhecimento sobre este assunto e mantê-los atualizados sobre tal tecnologia.

2. Metodologia

Aplicou-se um questionário *online* de pesquisa *survey*, o qual foi respondido por 33 estudantes do curso de Zootecnia do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba, sendo 13 mulheres (39%) e 20 homens (61%), na faixa etária de 19 a 25 anos e matriculados entre os primeiro e décimo períodos. A pesquisa foi aplicada em maio de 2023 e o questionário foi estruturado com sete questões fechadas e semiabertas que levantaram o

conhecimento dos entrevistados a respeito da carne celular. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva, por meio do Microsoft Excel.

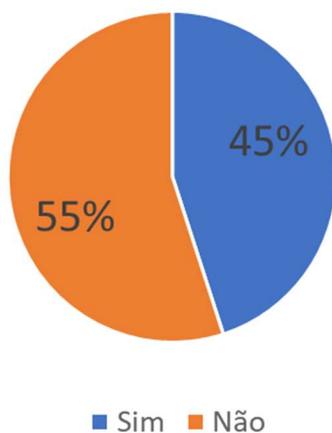
3. Resultados e discussão

A história da carne de laboratório começou na década de 1950, quando os cientistas descobriram que podiam cultivar células-tronco musculares em um meio de cultura. No entanto, não foi até a década de 1990 que os cientistas começaram a desenvolver métodos para produzir carne de laboratório em escala comercial. Em 2013, a empresa holandesa *Mosa Meat* anunciou que havia produzido o primeiro hambúrguer de carne de laboratório. O hambúrguer foi feito a partir de células-tronco musculares de uma vaca e foi cultivado em um meio de cultura por cerca de 20 semanas.

O hambúrguer foi bem recebido pela mídia e pelo público, e foi visto como um passo importante no desenvolvimento da carne de laboratório. Desde então, várias outras empresas começaram a desenvolver carne de laboratório. Em 2015, a empresa americana *Memphis Meats* anunciou que havia produzido o primeiro bife de carne de laboratório. O bife foi feito a partir de células-tronco musculares de uma vaca e foi cultivado em um meio de cultura por cerca de 40 dias. O bife foi bem recebido pela mídia e pelo público, e foi visto como um passo importante no desenvolvimento da carne de laboratório.

Apesar disto, o tema ainda é considerado novo e dos respondentes da pesquisa, somente 45% afirmaram já ter ouvido o termo “carne celular” antes e 55% não conheciam a expressão (Gráfico 1).

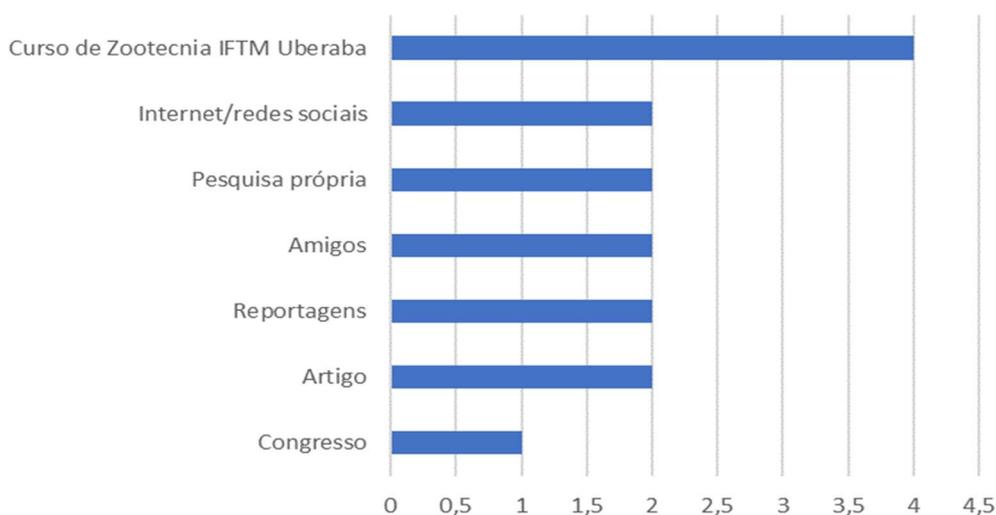
Gráfico 1. Porcentagem de estudantes de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba que já ouviram ou não o termo “carne celular” em maio de 2023



Fonte: Elaborado pelos autores

Quando questionados como souberam informações sobre carne celular, um afirmou ter ouvido em um congresso, dois estudantes afirmaram terem lido um artigo sobre o tema, dois afirmaram terem visto em uma reportagem, dois assistiram palestra sobre o tema, dois ouviram em conversas de amigos, dois souberam por meio de pesquisas próprias ou publicações na internet/redes sociais e quatro afirmaram ter conhecido o termo em atividades do curso de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba (Gráfico 2). Estes resultados indicam que o tema, mesmo considerado recente, tem sido cada vez mais difundido na sociedade e despertado a curiosidade dos futuros zootecnistas.

Gráfico 2. Respostas dos estudantes de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba quando questionados como souberam informações sobre “carne celular” em maio de 2023



Fonte: Elaborado pelos autores

Heidemann (2020) realizou uma pesquisa sobre a percepção de médicos veterinários e zootecnistas brasileiros em relação à carne celular e concluiu que a falta de conhecimento sobre o tema e a associação com a artificialidade são os principais pontos negativos e inferiu ser fundamental oferecer ensino de ponta tanto a veterinários quanto aos zootecnistas em relação à carne de base celular, já que o engajamento nesta nova tecnologia pode atenuar a resistência e seus impactos negativos para os profissionais, a sociedade, os animais e o meio ambiente. Segundo Cruz (2022), a forma na qual os discentes percebem a construção de uma nova indústria global de carnes cultivadas requer qualificação profissional e oportuniza empregos no Brasil e exterior.

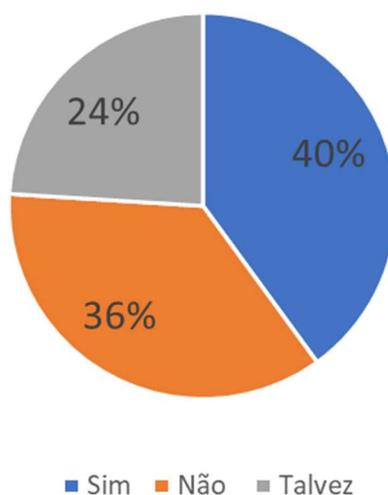
Quando perguntado sobre o que os estudantes acreditavam ser a carne celular, de forma geral, os estudantes responderam que seria uma carne feita artificialmente; em laboratório; a partir de impressora 3D; uma carne “química”, dentre outras respostas. Este resultado sugere que existe

uma possibilidade de um preconceito com relação ao produto carne celular, por uma associação intuitiva inicial com artificialidade, pode ser mitigada pela extensão do conhecimento ao consumidor, por meio da divulgação da tecnologia de concepção da carne celular, para esclarecer os consumidores, de maneira justa e consciente (CRUZ, 2022).

Todos os respondentes afirmaram nunca terem consumido a carne celular, entretanto, 40% responderam que consumiram o produto se houvesse oportunidade; 36% não e 24% talvez (Gráfico 3). A experiência sensorial alcançada por meio do consumo de carne celular, limita a escolha do produto por parte do consumidor, e deve ser semelhante à obtida pelo consumo de carne convencional (FIORENTINI et al., 2020; TAYLOR et al., 2020). Severson (2022) teve a oportunidade de provar um peito de frango obtido de células e descreveu que tinha menos textura, mas muito mais sabor do que um peito de frango convencional. Relatou, ainda, que a maior diferença foi o fato de a carne escurecer quando frita, lembrando a aparência de carne moída.

Os aspectos nutricionais, a biodisponibilidade dos nutrientes e os aspectos sensoriais, também, são um desafio para o sucesso da carne celular. A carne convencional é conhecida como sendo uma boa fonte de proteína, rica em todos os aminoácidos essenciais, em vitamina B12, ferro, zinco e selênio (MCAULIFFE et al., 2018).

Gráfico 3. Intenção de consumo da carne celular dos estudantes de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba em maio de 2023



Fonte: Elaborado pelos autores

Dos participantes, 75% não sabem como a “carne celular” é produzida e 97% afirmou ter interesse em saber sobre o assunto. A carne de laboratório, também conhecida como carne cultivada, carne artificial ou carne *in vitro*, é produzida a partir de células-tronco animais e

multiplicadas com engenharia celular (STEPHENS et al., 2019). O processo envolve a extração de células-tronco musculares (ou células mioossatélites) de um animal vivo, que são então cultivadas em um meio de cultura para produzir tecido muscular, por meio da alimentação de células animais com açúcares, ácidos, vitaminas e minerais em tanques de aço, dentro de um laboratório. Essas células são desenvolvidas em gordura e músculo, o que cria algo indistinguível da carne tradicional. A carne de laboratório tem o potencial de ser mais sustentável, mais saudável e mais ética do que a convencional, advinda de animais abatidos.

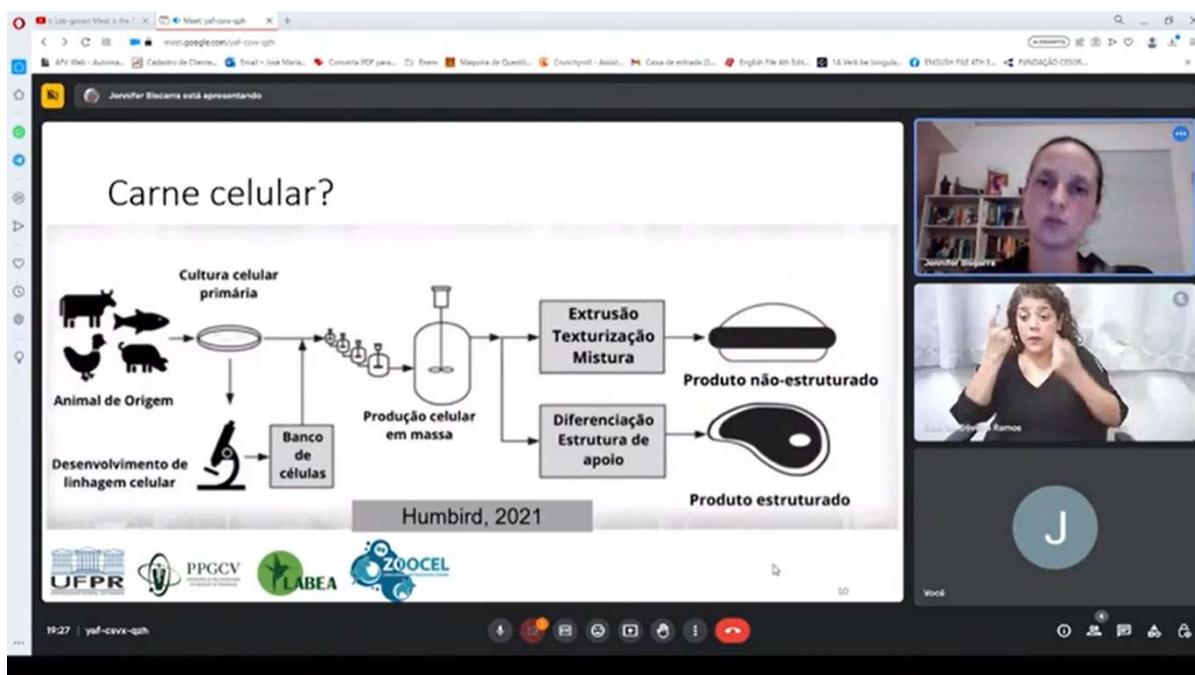
No entanto, as dificuldades técnicas associadas ao isolamento, cultivo e manutenção destas células têm levado à procura de soluções mais práticas por parte dos investidores (KADIM et al., 2015), como o uso de outras células-tronco, como embrionárias. Alguns investigadores apontam que a alta taxa de proliferação necessária de células-tronco poderá originar instabilidade genética e resultar em células cancerígenas esporádicas (WARNER, 2019). A adição de hormonas de crescimento, nutrientes e outros químicos, como antibióticos e conservantes levantam, também, questões de segurança alimentar e, caso o seu uso não seja evitável, carecerá de investigação e precisará de ser claramente aprovado pelas autoridades internacionais de segurança alimentar (WARNER, 2019).

Do ponto de vista de regulamentação e aprovação para comercialização, no Brasil, o produto ainda não tem aval do governo para ser consumido. Singapura foi o primeiro país do mundo a autorizar a venda de carne celular, com o “nugget de frango” obtido em cultura de células, da *startup Eat Just* (FERRER, 2020). Por sua vez, em junho de 2023, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e o Administração de Drogas e Comidas dos Estados Unidos (FDA) aprovaram a produção e comercialização de carne cultivada a partir de células por duas *startups* californianas, chamadas *Upside Foods* e *Good Meat*. Entretanto, ainda não há previsão de quando o produto estará disponível e acessível aos consumidores. A produção da carne cultivada a partir de células ainda é restrita à de frango e é muito mais cara que a da carne convencional (CROQUER, 2023).

Uma outra preocupação atual é o impacto que o desenvolvimento de carne celular poderá ter no ambiente e nas condições climáticas (LYNCH; PIERREHUMBERT, 2019). As instalações e os equipamentos necessários, bem como o alto grau de processamento necessário nestes produtos, requerem elevados gastos energéticos e de água (SMETANA et al., 2015). O custo é, também, um dos principais entraves para a aceitação e lançamento destes produtos no mercado, estimando-se que o custo de produção esteja entre 400 \$USD a 2000 \$USD por quilo (SOUSA, 2020).

Baseados nos resultados desta pesquisa, optou-se por oferecer aos estudantes do curso de Zootecnia do IFTM Campus Uberaba uma palestra com o tema “Zootecnia celular como novo mercado de trabalho”. A palestra foi ministrada pela pesquisadora e médica veterinária Jennifer Cristina Biscarra Bellio, que atua no Laboratório de Bem-estar Animal da Universidade Federal do Paraná, referência em Zootecnia Celular no Brasil. A palestrante abordou, dentre outros tópicos, o histórico da Zootecnia Celular; o método de produção da carne celular; vantagens e desvantagens deste tipo de produto; perspectivas mercadológicas no país e no mundo; disponibilidade e acesso no mercado e empregabilidade desta cadeia produtiva. A palestra, que contou também com a participação de Eleni de Oliveira Ramos, intérprete e tradutora de Libras do IFTM Campus Uberaba, está disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=eISLj4do6NU>. Os ouvintes do evento mostraram-se bastante curiosos e interessados no tema.

Figura 1. Palestra com o tema “Zootecnia Celular como novo mercado de trabalho” ministrada pela pesquisadora e médica veterinária Jennifer Cristina Biscarra Bellio em 02 de junho de 2023



Fonte: Arquivo dos autores

A carne celular é um dos marcos mais importantes na indústria alimentar, e espera-se que impulse de forma rápida este mercado. Apesar das vantagens, algumas dúvidas ainda persistem, tais como perceber quando se atingirá um patamar tecnológico que permita uma produção economicamente viável, para que haja maior competitividade destes produtos no mercado.

4. Considerações finais

Com o aumento populacional esperado até 2050 e conseqüente necessidade de aumento na produção de alimentos, a carne celular torna-se uma opção e tem sido alvo de grandes investimentos. Neste contexto, acredita-se que, é fundamental que os estudantes de Zootecnia estejam atualizados nesta nova tecnologia, contribuindo para o conhecimento e opinião destes futuros profissionais da produção animal e suas relações com os animais.

Com os resultados do questionário, foi possível oferecer um momento de formação aos estudantes, mas ressalta-se que uma única ação não é suficiente para capacitar os estudantes neste tema novo e complexo. Entretanto, entende-se que o ZooPETnia, por meio deste trabalho, contribuiu para a difusão deste conhecimento no IFTM Campus Uberaba, oportunizando tanto um conhecimento atualizado sobre tecnologias emergentes do mercado de produção de carnes, como também, ampliando as possibilidades de acesso ao mercado de trabalho.

Morar em uma casa, estar envolto por paredes e coberto pelo telhado, muitas vezes é a representação concreta da habitação. Porém, existem inúmeras formas de moradia desde a mais simples até a mais sofisticada, a mais rústica até a mais moderna. Simbolicamente, esse lugar possuiu diversos significados, dentre os quais, acredita-se que “[...] é um símbolo feminino, com o sentido de refúgio, de mãe, de proteção, de seio maternal” (CHEVALIER E GHEERBRANT, 2012, p. 197). Outro referencial para o estudo da casa na obra literária é o de Gaston Bachelard, no qual a morada pode representar o ser interior, nesse ângulo, destaca-se o primeiro capítulo de sua obra *A poética do espaço* (1989), denominado “A casa. Do Porão ao sótão. O sentido da cabana”.

Entretanto, sabe-se que Borges Filho (2007) ampliou os conceitos acerca da teoria da Topoanálise, tornando sua aceção mais completa. Assim, além de refletir a vida íntima, destacam-se as “inferências sociológicas, filosóficas, estruturais. Ainda a vida social e todas as relações do espaço com a personagem” (Borges Filho, 2007, p. 33). Portanto, este trabalho procura analisar tais esferas, e sua ligação com as vivências das personagens, pensando ainda essa relação como peculiar a cada obra, e, por conseguinte, a cada ambiente. Utiliza-se aqui, o vocábulo “ambiente”, pois, ainda de acordo com esse teórico, o termo deve ser usado para representar “a soma de cenário ou natureza mais a impregnação de um clima psicológico” (Ibid., p. 50).

Referências

CROQUER, G. Carne de laboratório é aposta do agro, tem Brasil na vanguarda, mas não vai estar no próximo churrasco. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2023/04/28/carne-de-laboratorio-e-aposta-do-agro-tem-brasil-na-vanguarda-mas-nao-vai-estar-no-proximo-churrasco.ghtml>. Acesso em 23 jan 2024.

CRUZ, F. G. Introdução à zootecnia celular: um relato de experiência. Anais do Congresso Internacional da Agroindústria – CIAGRO 2022, 2022. Disponível em: <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2022/uploads/384.pdf>. Acesso em 10 ago 2023.

HEIDEMANN, M. S. Carne celular: percepção profissional e consequências para o bem-estar animal. 2020. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

MAIO, A. Para pecuarista do Brasil, baixa fertilidade do solo é maior desafio, EMBRAPA, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/50513834/para-pecuarista-do-brasil-baixa-fertilidade-do-solo-e-maior-desafio>. Acesso em 26 jan 2024.

MEIRELLES, S. E se a carne celular se tornasse comum? Estudo avalia cenários sobre o tema. Revista Ciência UFPR, ed. 6, ano 4, 2020. Disponível em: <https://ciencia.ufpr.br/portal/e-se-a-carne-celular-se-tornasse-comum-estudo-avalia-cenarios-sobre-o-tema/>. Acesso em 04 ago 2023.

FAO. The state of food and agriculture: Innovation in family farming. Rome, 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i4040e.pdf>. Acesso em: 25 jan 2024.

FERRER, B. Singapore grants “world’s first” approval for sale of Eat Just’s cultured meat. Food ingredients first, 2020. Disponível em: <https://www.foodingredientsfirst.com/news/eat-just-gains-worlds-first-regulatory-approval-for-cultured-chicken-meat-in-singapore.html>. Acesso em 26 jan 2024.

FIORENTINI, M.; KINCHLA, A.J.; NOLDEN, A.A. Role of sensory evaluation in consumer acceptance of plant-based meat analogs and meat extenders: a scoping review. *Foods*, 9(9), 2020.

KADIM, I. T.; MAHGOUB, O.; BAQIR, S.; FAYE, B.; PURCHAS, R. Cultured meat from muscle stem cells: A review of challenges and prospects. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(2), 222–233, 2015.

LYNCH, J., PIERREHUMBERT, R. Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3(February), 1–11, 2019.

MCAULIFFE, G.A.; TAKAHASHI, T.; LEE, M.R.F. Framework for life cycle assessment of livestock production systems to account for the nutritional quality of final products. *Food and Energy Security*, 7(3), 1–13, 2018.

SEVERSON, K. Provamos o frango feito com células-tronco, *Revista Super Interessante*, 2022. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/provamos-o-frango-feito-com-celulas-tronco>. Acesso em 26 jan 2024.

SMETANA, S.; MATHYS, A.; KNOCH, A.; HEINZ, V. Meat alternatives: life cycle assessment of most known meat substitutes. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 20(9), 1254–1267, 2015.

SOUSA, A. Lab-Grown Meat Is Getting Closer to Supermarket Shelves - Bloomberg. *Bloomberg Green*, 2020. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-12-10/lab-meat-is-getting-closer-to-supermarket-shelves>. Acesso em 26 jan 2024.

STEPHENS, N.; SEXTON, A.E.; DRIESSEN, C. Making Sense of Making Meat: Key Moments in the First 20 Years of Tissue Engineering Muscle to Make Food, *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3(July), 2019.

TAYLOR, J.; AHMED, I.A.M.; AL-JUHAIMI, F.Y.; BEKHIT, A.E.D.A. Consumers' perceptions and sensory properties of beef patty analogues. *Foods*, 9(1), 1–14, 2020.

WARNER, R. D. Review: Analysis of the process and drivers for cellular meat production. *Animal*, 13(12), 3041–3058, 2019.