



O futuro da carne: uma análise da  
indústria *plant-based*

Camila de Brito Elia

Monografia de Final de Curso

Orientador

Prof. Fábio de Almeida Oroski, D.Sc

Junho de 2021

# **O FUTURO DA CARNE: UMA ANÁLISE DA INDÚSTRIA *PLANT-BASED***

***Camila de Brito Elia***

Monografia de Final de Curso submetida ao Corpo Docente da escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção de grau de Engenharia de Bioprocessos.

Aprovado por:

---

Ana Lúcia do Amaral Vendramini, D.Sc.

---

Juliana Pereira Targueta, M.Sc.

---

Carlos André Vaz Jr., D.Sc.

Orientado por:

---

Fábio de Almeida Oroski, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ – Brasil  
Junho de 2021

## **Ficha Catalográfica**

Elia, Camila de Brito.

O futuro da carne: uma análise da indústria plant-based/Camila de Brito Elia. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2021.

iv, 72 p.; il.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2021.

Orientador: Fábio de Almeida Oroski.

1. Plant-based. 2. Substitutos para carne. 3. Indústria emergente. 4. Monografia. (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Fábio de Almeida Oroski. I. O futuro da carne: uma análise da indústria *plant-based*.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha família, que sempre acreditou no meu sucesso e fez com que eu tivesse confiança para correr atrás de todos os meus objetivos.

Aos meus amigos, por toda a parceria, nos momentos bons e ruins.

Ao meu namorado, por todo o apoio e confiança em mim.

Ao meu orientador, por todos os direcionamentos e ajudas.

Resumo da Monografia apresentada à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para a obtenção de grau de Engenharia de Bioprocessos.

## **O FUTURO DA CARNE: UMA ANÁLISE DA INDÚSTRIA *PLANT-BASED***

Camila de Brito Elia

Junho, 2021

Orientador Responsável: Prof. Fábio de Almeida Oroski, D.Sc.

A Organização das Nações Unidas estima que a população mundial ultrapassará nove bilhões de pessoas em 2050, aumentando a necessidade de produção de alimentos para abastecer toda esta população, e estudos concordam que são mais pessoas que o sistema agropecuário atual é capaz de atender. Tendo em vista que o maior ofensor deste sistema (tanto em necessidade de terra, quanto em impactos ambientais) é a pecuária, cresce no mundo o número de pessoas que buscam reduzir os alimentos animais em sua alimentação, chamados flexitarianos. A indústria de carne *plant-based* surgiu tendo esse grupo como público-alvo, buscando produzir alimentos sem matérias-primas animais, porém com gosto e textura de carne. Este trabalho tem como objetivo estudar esta indústria, as motivações para seu surgimento, ingredientes e tecnologias utilizados, o tamanho do mercado e suas principais empresas. As empresas estudadas foram escolhidas por sua importância nos mercados de interesse, sendo estes os Estados Unidos, a Europa e a América latina. Seus modelos de negócio foram estudados focando em três principais dimensões (proposição de valor, estruturação da cadeia e captura de valor), com o objetivo de classificar a indústria de carne *plant-based* como indústria emergente, seguindo a definição proposta por Porter (1980), como sendo indústrias em construção, marcadas por novas tecnologias, muitas empresas, alta incerteza tecnológica e de mercado e altos custos iniciais. O estudo mostrou que, apesar de não possuir todas as características e desafios identificados por Porter, a indústria de carne *plant-based* pode ser classificada como uma indústria emergente, tendo como principais desafios os altos custos, impactando no preço de seus produtos, e o avanço das questões de sustentabilidade e saudabilidade, melhorando ao mesmo tempo a experiência sensorial do cliente. Como principal oportunidade destacam-se os mercados da Ásia e América Latina, onde o consumo de carne é expressivo, ou seja, há um mercado em potencial que deve ser convencido a substituir a carne animal pela carne de plantas.

## Índice

<b>1 Introdução</b> .....	8
<b>2 Indústria emergente e modelos de negócio</b> .....	14
2.1 Indústria emergente .....	14
2.1.1 Principais características da indústria emergente .....	14
2.1.2 Principais desafios da indústria emergente .....	17
2.2 Modelos de negócio .....	21
2.2.1 Proposta de valor .....	22
2.2.2 Estruturação .....	22
2.2.3 Captura de valor .....	22
<b>3. A indústria de carne <i>plant-based</i></b> .....	24
3.1 Motivações para o surgimento da indústria .....	24
3.2 Ingredientes e tecnologias .....	28
3.3 Mercado e empresas.....	36
<b>4. Resultados e discussões</b> .....	43
4.1 Modelos de negócio na indústria <i>plant-based</i> .....	43
4.1.1 Proposta de valor .....	43
4.1.2 Estruturação da cadeia .....	46
4.2.3 Captura de valor.....	48
4.2 A indústria <i>plant-based</i> como indústria emergente .....	48
4.2.1 Características .....	48
4.2.2 Desafios .....	52
4.3 Principais desafios e oportunidades da indústria de carne <i>plant-based</i> .....	55
<b>5. Conclusão</b> .....	59
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	62

## Índice de figuras

Figura 1: Fluxograma do processamento da soja .....	28
Figura 2: Fluxograma do processamento do trigo .....	29
Figura 3: Fluxograma do processamento da ervilha .....	30
Figura 4: Produtos em supermercados brasileiros das marcas Fazenda Futuro, The New Butchers, Sadia e Seara .....	34
Figura 5: Evolução do mercado de comida <i>plant-based</i> nos Estados Unidos.....	37
Figura 6: Estimativa de evolução do mercado de carne <i>plant-based</i> nos Estados Unidos .....	37
Figura 7: Captura de tela do site da NotCo, mostrando a comparação do impacto ambiental de seus produtos e produtos animais .....	44
Figura 8: Captura de tela do site da Impossible Foods, mostrando a comparação do impacto ambiental de seus produtos e produtos animais.....	45
Figura 9: Captura de tela do site da Beyond Meat, mostrando pontos de valorização do produto .....	45
Figura 10: Captura de tela do site da The New Butchers, mostrando pontos de valorização do produto .....	45
Figura 11: Estimativa global de vendas no varejo de carne <i>plant-based</i> por região .	57

## Índice de tabelas

Tabela 1: Comparação entre indústria madura e indústria emergente.....	20
Tabela 2: Resumo das dimensões do modelo de negócio.....	23
Tabela 3: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o papel das proteínas alternativas.....	26
Tabela 4: Relação das principais empresas <i>plant-based</i> do mundo e da América Latina e seu ano e local de fundação.....	39
Tabela 5: Empresas, produtos e fontes de proteína utilizadas.....	42
Tabela 6: Resumo das características de indústrias emergentes e como se aplicam à indústria <i>plant-based</i> .....	51
Tabela 7: Resumo dos desafios de indústrias emergentes e como se aplicam à indústria <i>plant-based</i> .....	55

## 1 Introdução

A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população mundial ultrapassará nove bilhões de pessoas em 2050 (ONU, 2019). Esse crescimento populacional será mais expressivo em países em desenvolvimento, aumentando também a necessidade de comida para alimentar toda esta população. A projeção de aumento do consumo de carne entre 2010 e 2050 é de 88%, segundo o World Resources Institute, e, para isso, deverão ser utilizadas vinte vezes mais terras, e emitidos vinte vezes mais gases de efeito estufa por grama de proteína, se comparado a fontes proteicas vegetais (Ranganathan *et al*, 2018).

Segundo a Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), os sistemas de alimentação atuais são precários tanto do ponto de vista nutricional, quanto ambiental. Para a organização, uma dieta sustentável e saudável deve ser diversa, balancear a quantidade de energia necessária e consumida, ser baseada principalmente em comidas pouco processadas, como legumes, verduras e frutas, e com consumo moderado de carne e derivados de leite, além de ter poucos alimentos gordurosos (FAO, 2016).

Do ponto de vista da sustentabilidade, a redução do consumo de carne é essencial. A criação de animais para carne, ovos e leite é responsável por quase 15% da emissão global de gases de efeito estufa. Além disso, a necessidade de pasto para o gado e a plantação de seu alimento são as principais causas do desmatamento, perda de biodiversidade e degradação da terra (FAO, 2016).

Tendo essa preocupação com saúde e meio ambiente em mente, os grupos de pessoas com dietas alternativas crescem cada vez mais em escala mundial (GFI, 2020b). Apesar de se encaixarem na definição de dietas alternativas, tais grupos podem ser muito distintos entre si do ponto de vista tanto da motivação, quanto de restrição alimentar, e alguns exemplos são veganos, vegetarianos e flexitarianos (Panoff, 2020).

O termo vegano foi criado por Donald Watson em 1944, como uma forma de nomear os vegetarianos estritos, ou seja, que não comiam nada derivado de animais, e não somente tinham uma alimentação com restrição de carne. Além disso, o veganismo prega não só uma restrição na alimentação, como em todo o estilo de vida, tendo uma motivação ética, fundamentada no bem-estar de todos os animais, e, portanto, condena outras formas de beneficiamento humano da vida de animais, como

o uso de couro, testagem de produtos em animais e uso de animais como meio de transporte ou de carga. (Panoff, 2020)

O termo *plant-based* foi criado pelo Dr. Thomas Colin Campbell nos anos 80 para definir uma dieta com restrição a carne e produtos animais na alimentação, mas não por motivos éticos, e sim por uma busca de alimentação mais saudável e sustentável (Panoff, 2020).

Como os flexitarianos buscam diversificar sua dieta, incluindo opções mais saudáveis e por isso acabam reduzindo seu consumo de produtos derivados de animais. Portanto, costumam praticar a dieta chamada de *plant-based*, que apesar de restritiva, não propõe uma mudança de vida tão radical quanto o veganismo. (Varian, 2019)

A partir de 2016, o termo *plant-based* tornou-se rapidamente popular com o lançamento de uma nova classe de produtos que, apesar de serem de origem vegetal, se propunham a ter o mesmo gosto e textura dos seus análogos animais. O primeiro produto deste tipo a chegar ao mercado foi o hambúrguer, de marcas como Impossible Foods e Beyond Meat nos Estados Unidos. No Brasil, este tipo de produto chegou em 2019, movimento liderado pela empresa Fazenda Futuro. (GFI, 2020b)

Vale ressaltar que substitutos de origem vegetal para produtos de origem animal já existiam antes da popularização do termo *plant-based*, como margarina, tofu ou proteína texturizada de soja, bem como os leites vegetais, como leite de coco, amêndoa, arroz ou soja, por exemplo. Porém, estes produtos nem sempre eram intercambiáveis com seus originais animais, e este é um dos principais motivos por trás do sucesso dessa nova classe de substitutos vegetais. (GFI, 2020b)

Apesar de terem um mesmo propósito, ainda vemos diferenças entre as marcas de produtos *plant-based*, como na matéria-prima ou na tecnologia utilizadas. No Brasil, a maioria das marcas utiliza a soja como base proteica, mas no exterior vemos que as duas maiores marcas usam ervilha e trigo como base. As pioneiras do movimento, Beyond Meat e Impossible Foods, divergem também na maneira de tentar mimetizar o sangue. A primeira tem uma estratégia mais natural, utilizando a beterraba para a coloração e umidade. Já a Impossible Foods partiu para uma inovação mais tecnológica, utilizando moléculas com grupamento hemo, mesmo grupo presente nas células do sangue, para aproximar mais a experiência sensorial da carne animal. (Kyriakopoulou, Dekkers e van der Goot, 2019; Beyond Meat, 2021e)

Uma das dificuldades deste novo setor é que grande parte das pessoas que buscam reduzir ou cortar carne em suas dietas buscam também um impacto ambiental menor ou alimentos mais saudáveis. Sendo assim, os substitutos podem sofrer rejeição também quando associados a problemas como alto gasto de água (leite de amêndoa), uso de organismos geneticamente modificados (soja) e alta concentração de sódio (carne vegetal), além do fato de serem alimentos processados que muitas vezes possuem conservantes ou outros ingredientes artificiais. (Deloitte, 2019)

Apesar disso, estudos primitivos são otimistas quanto à saudabilidade e sustentabilidade dos hambúrgueres *plant-based*, quando comparados com o tradicional. Um estudo de Heller e Keoleian (2018) da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, comparou o uso de água, de terra e emissão de gases do efeito estufa e constatou que o hambúrguer da marca Beyond Burger usa 46% menos energia, 92% menos terras e 99% menos água do que um hambúrguer de carne bovina americana, e emite 89% menos gases de efeito estufa. Ademais, os hambúrgueres *plant-based*, apesar de terem um teor maior de sódio, possuem menos gorduras saturadas e não possuem colesterol (Hu, Otis e McCarthy, 2019).

Existem outras alternativas para a carne tradicional além da chamada carne *plant-based*. Uma delas é a chamada carne cultivada, também conhecida como carne limpa ou *cell-based*, que é a carne produzida em laboratório a partir de células tronco, ou seja, não é necessário matar um animal para consumir esta carne. Esta tecnologia, apesar de já possuir grandes investimentos, ainda não chegou ao mercado, e enfrenta dificuldades como a falta de gordura no produto final (GFI, 2020b; Fountain, 2013).

Há também a chamada *fermentation-based* ou carne de micoproteínas. Micoproteínas são proteínas derivadas do micélio de fungos, em específico de ascomicetos da espécie *Fusarium venenatum* (Finnigan, 2011). Sua produção é feita por fermentação contínua e resulta em alimentos com altos teores de proteína e fibras, que apresentam textura similar à carne de peito de frango (Finnigan *et al*, 2019).

Além dos substitutos mais conhecidos citados anteriormente, como *plant-based*, *cell-based* ou *fermentation-based*, esse aumento da procura por proteínas alternativas fez surgirem outras opções menos difundidas, como o uso de insetos ou microalgas como fonte proteica. O consumo de insetos como alimento é uma prática comum em países asiáticos, e, apesar de haver um estranhamento pela cultura ocidental, são fontes de proteína com baixo teor de gordura. Algas também já são utilizadas como complementos proteicos para alimentação humana, podendo ser

facilmente encontradas em cápsulas em lojas de produtos naturais. (Asgari, 2019; Percival, 2019; Megido *et al*, 2016)

Ademais, como o maior público deste tipo de substituição não são pessoas que abdicaram do consumo de carne ou derivados animais, como vegetarianos ou veganos, mas sim pessoas que buscam reduzir seu consumo de carne animal, uma outra opção estudada pelo mercado é a mistura de produtos animais com produtos *plant-based*, como por exemplo um hambúrguer cuja composição seja metade carne bovina e a outra metade substituto vegetal. Com isso, é possível melhorar a experiência sensorial do produto, enquanto a quantidade de produto animal utilizado é reduzida (Lang, 2019).

Bryant *et al* (2019) constaram que a aceitação de substitutos *plant-based* e *cell-based* é maior na China e Índia do que nos Estados Unidos. Além disso, propuseram que há uma grande interseção entre os consumidores de carne *plant-based* e *cell-based*.

Um outro estudo, feito por Slade (2018), também indica que há motivações comuns para a preferência pelas alternativas em detrimento da carne tradicional, ao constatar que, ao dar às pessoas a opção entre comprar um hambúrguer de carne animal, *plant-based* ou cultivada, existe uma interseção entre aquelas que escolhem as duas últimas.

Os dois estudos reconhecem, porém, que essa correlação entre preferir *plant-based* ou carne cultivada sobre a carne tradicional não é perfeita, e propõem ações levando isso em consideração. Para Bryant *et al*. (2019), diferentes estratégias devem ser aplicadas a diferentes mercados: enquanto carnes *plant-based* são mais atrativas para pessoas pouco apegadas ao consumo de carne, a carne cultivada pode ter papel essencial como substituta da carne tradicional para consumidores que não se sentem tão atraídos pela carne de plantas.

Já Slate (2018) diz que as pesquisas devem ser direcionadas para desenvolver uma variedade de alternativas para a carne, já que a correlação imperfeita entre a preferência pelas duas alternativas apresentadas indica que pode não haver um domínio do mercado por somente uma delas.

Segundo dados da FAO, em 2019 o Brasil foi o quarto maior produtor pecuário do mundo, e o maior produtor mundial de gado bovino (FAO, 2021). Apesar desta produção pecuária expressiva, uma pesquisa do IBOPE, realizada em 2018, mostrou que 8% dos entrevistados concordam totalmente e 6% concordam parcialmente com

a frase “Sou vegetariano”. Com isso, é possível estimar que cerca de 14% da população brasileira busca reduzir ou cortar o consumo de carne.

Diante do exposto anteriormente, e das características definidas por Porter (1980) para indústria emergente - como sendo indústrias em construção, marcadas por novas tecnologias, muitas empresas, alta incerteza tecnológica e de mercado e altos custos iniciais - é possível questionar: será que podemos classificar a indústria de substitutos *plant-based* para produtos animais como uma indústria emergente? Quais são seus principais desafios e suas maiores oportunidades? Quem são os maiores *players* deste mercado? Qual o tamanho deste mercado, e quais modelos de negócio estão sendo aplicados?

O objetivo geral deste trabalho é responder às questões acima, a cerca desta indústria *plant-based*. Para isso, vamos avaliar tecnologias existentes no mercado e modelos de negócio de empresas produtoras de alternativas para carne, com foco em carne *plant-based*.

Para alcançar o objetivo citado, será necessário:

- Identificar as principais rotas tecnológicas;
- Identificar as diferentes opções de produto;
- Explorar os modelos de negócio das principais empresas;
- Entender o conceito de indústria emergente e se é possível classificá-la como tal;
- Entender tanto o cenário mundial, quanto o cenário brasileiro.

A metodologia utilizada nesse trabalho foi um estudo de forma exploratória em bases de dados de artigos científicos, relatórios de empresas e institutos, bem como sites das próprias empresas da indústria *plant-based* e artigos de jornais com notícias sobre as empresas ou a indústria. Também foram feitos estudos de caso de empresas para auxiliar na identificação dos modelos de negócio praticados e na possível classificação como indústria emergente.

Os principais termos utilizados para pesquisa foram “*plant-based meat*” (carne a base de plantas), “*plant proteins*” (proteínas de plantas) e “*meat substitutes*” (substitutos para carne). As empresas foram selecionadas de acordo com sua importância no mercado local, tendo sido escolhidos os mercados do Estados Unidos e da Europa por sua importância global, e da América Latina por ser onde está localizado o Brasil.

Vale ressaltar que a indústria a ser explorada é especificamente a dos substitutos *plant-based*. Outras alternativas podem ser citadas, como *cell-based* ou *fermentation-based*, porém não estão no escopo principal do trabalho e, portanto, não serão discutidas detalhadamente.

Este trabalho foi estruturado da seguinte forma: inicia-se pelo desenvolvimento dos conceitos de indústria emergente e modelos de negócio. Em seguida, apresenta uma visão geral sobre o tema, abordando motivações, ingredientes, tecnologias, mercado e empresas. Serão então discutidos os modelos de negócio praticados, as características de indústrias emergentes aplicáveis à indústria de carne *plant-based* e seus principais desafios e oportunidades. Por fim, se apresentam as conclusões do trabalho.

## 2 Indústria emergente e modelos de negócio

Neste capítulo, serão brevemente explorados os conceitos de indústria emergente e modelo de negócio que subsidiarão as discussões ao longo do trabalho. Para isso, será apresentada a definição de Porter (1980) para indústrias emergentes, suas principais características e desafios enfrentados. Em seguida, será explorado o conceito de modelo de negócio e suas principais dimensões.

### 2.1 Indústria emergente

Em seu livro “Estratégia Competitiva”, Porter (1980) dedica um capítulo a estratégias em indústrias emergentes, e para isso define suas principais características e desafios.

O autor define indústrias emergentes como indústrias novas ou recentemente reformuladas, tendo como promotores desta criação ou mudança fatores como inovações tecnológicas, mudanças em preços e custos, surgimento de novas necessidades do mercado consumidor, entre outras condições econômicas e sociais, de modo que um produto ou serviço seja uma oportunidade viável de negócio.

Porter não foi o único a definir esse tipo de indústria. Klepper e Graddy (1990) também se propõem a encontrar modelos que expliquem esse fenômeno, mesmo que por vezes o nomeiem de forma distinta, como novas indústrias, ou indústrias em desenvolvimento. Já Agarwal e Bayus (2004) entendem que novas indústrias são criadas pela atividade pioneira de poucas empresas, e que possuem uma promessa de grande retorno, mas ao mesmo tempo trazem grandes riscos e incertezas.

Este trabalho, entretanto, será focado na definição de Porter, complementada por proposições de outros autores quando for julgado necessário.

#### 2.1.1 Principais características da indústria emergente

As principais características estruturais de uma indústria emergente citadas por Porter (1980) são:

- Incerteza tecnológica: Em uma indústria emergente, a tecnologia também costuma ser emergente, ou seja, nova, e por isso há dúvidas sobre seu futuro. Porter usa como exemplo a indústria de detectores de fumaça, que

podiam ser fotoelétricos ou de ionização, e não se sabia qual era a melhor opção. Em outros casos, a incerteza pode ser por exemplo qual rota será mais eficiente, ou qual matéria-prima é a melhor. Além disso, pode haver o desconhecimento de todas as aplicações dessa tecnologia, e, conseqüentemente, a incerteza do tamanho que o mercado terá no futuro. Rosenberg (1998) usa como exemplo o computador: no começo era visto apenas como um instrumento para cálculo e processamento de dados, de forma que em 1949 acreditava-se que apenas algumas unidades seriam suficientes para suprir a demanda mundial. O autor também cita o caso da Bell Labs, que inicialmente não iria patentear a invenção de seu laser por não acreditar que a tecnologia, hoje essencial para seu negócio, poderia ser utilizada em telecomunicações; de fato, sua aplicação nesse mercado só foi possível devido a outra tecnologia, a de fibras óticas. Ademais, essa característica de indústrias emergentes é chave para outra característica, o número de empresas em uma indústria emergente; bem como para alguns desafios, como falta de uniformidade de produtos e tecnologias, confusão do consumidor e qualidade de produto instável. Tais pontos também serão discutidos ao longo deste capítulo.

- Incerteza estratégica: Como a indústria é nova, não há ainda um modelo estratégico que já tenha provado ser eficiente, e por isso não existe um “melhor caminho” a ser seguido. Portanto, empresas poderão adotar estratégias distintas tanto para seu modelo de negócio, quanto para tecnologia, que, conforme citado anteriormente, também passa por uma fase de incertezas.
- Altos custos iniciais (com redução rápida): Normalmente indústrias novas operam com quantidades menores (tanto em termos de produção, quanto de clientes atendidos com um serviço). Por isso, os custos fixos daquela operação estão menos diluídos. Entretanto, além de ocorrer um crescimento de seu mercado consumidor, e, portanto, de sua operação, com o avanço na curva de aprendizado a indústria acaba reduzindo custos, e por isso é possível dizer que estes altos custos iniciais têm uma rápida redução.
- Grande número de empresas: A fase emergente de uma indústria é marcada pelo maior número de empresas de seu ciclo de vida. Este número tende então a cair até se estabilizar, quando a indústria passa a um estado mais

maduro. Este grande número de empresas é formado não só por empresas novas, mas também por empresas consolidadas em setores análogos que percebem uma oportunidade nesta nova indústria. Conforme citado anteriormente, este ponto está diretamente relacionado com a incerteza tecnológica. Segundo Klepper e Graddy (1990), a incerteza acaba restringindo o crescimento de algumas empresas do setor, e com o tempo, à medida que modelos dominantes do produto surgem, empresas que não conseguem produzir tais formas tendem a desaparecer, enquanto as que conseguem se fortalecem. Com esse amadurecimento, inovações na área vão se tornando incrementais e demandam um nível menor de criatividade, e essa diminuição de inovações relevantes no setor causa uma estabilização da participação das empresas existentes no mercado. Porém, nem todas as empresas amadurecem com a mesma velocidade. Os autores apontam ainda que em indústrias cujos produtos são caracterizados por uma diversidade na preferência dos consumidores, há uma dificuldade maior em encontrar as formas dominantes dos produtos, resultando em um amadurecimento mais lento (Klepper e Graddy, 1990).

- Consumidores: Os consumidores de produtos ou serviços de indústrias emergentes serão compradores novos, dado que o produto ou serviço oferecido também é novo, e por isso a estratégia de venda deve ser a indução para a substituição de algo velho pelo novo. Além de estimular esta substituição, o consumidor precisa ser informado sobre as funções de tal produto ou serviço, além de ser convencido de sua funcionalidade, e de que os benefícios compensam os riscos. Tomando como exemplo os bancos digitais, o consumidor deve ser convencido não só que seu uso é seguro e prático, como muitas vezes deve ser induzido a substituir algo de que já é cliente, ou seja, trocar um banco tradicional por um digital. Para isso, é necessário mostrar ao cliente os benefícios dessa nova categoria, e convencê-lo de que os riscos não são significantes frente aos benefícios. Em caso de uma indústria emergente que não se propõe a substituir uma antiga, como a indústria de drones, a estratégia deve ser apenas convencer o consumidor que os benefícios do produto superam seu risco, neste caso, convencer o consumidor que o preço que será pago vale o investimento no produto.

- Horizonte de curto prazo: Tratando-se de indústrias novas, com rápido desenvolvimento, não há muito tempo para projeções de longo prazo ou testes com a finalidade de encontrar a melhor estratégia. Sendo assim, muitas vezes o modelo que acaba sendo visto como melhor não é fruto de estudos mais profundos, e é na verdade encontrado por acaso.
- Subsídios: Especialmente em indústrias com uma tecnologia muito inovadora ou que têm como finalidade algum produto ou serviço benéfico para a sociedade como um todo, o subsídio está presente. Tal incentivo pode vir de governos ou organizações não governamentais, e ser direto como concessões, ou indireto como redução de impostos ou subsídios para o consumidor. Essa forma de incentivo pode ser essencial para o sucesso de alguma indústria, mas também pode ser um problema caso a indústria se torne dependente dele para sua sobrevivência, tornando-a instável.

Além das características inerentes à condição de indústria emergente, essas indústrias também possuem barreiras de entrada em comum, sendo estas (Porter, 1980):

- Dificuldade de acesso à tecnologia, que costuma ser protegida por patente ou segredo de negócio;
- Dificuldade de acesso a canais de distribuição, matérias-primas e até mão de obra qualificada com qualidade necessária e custos apropriados;
- Altos custos, devido principalmente às incertezas tecnológica e competitiva;
- Risco, o que implica em um alto custo de capital, criando assim uma barreira de capital.

Porter (1980) afirma que tais barreiras são comuns a todas as indústrias emergentes, porém tendem a diminuir ou até sumir com o crescimento da indústria, que então terá suas próprias barreiras de entrada. Entretanto, é possível questionar de que forma estes desafios estão presentes nas indústrias emergentes, e se de fato se apresentam da mesma forma para todas elas.

### 2.1.2 Principais desafios da indústria emergente

Dado a sua condição de novatas, as empresas de indústrias emergentes enfrentam desafios inerentes ao início de atividades, como (Porter, 1980):

- Dificuldade na obtenção e preço de matérias-primas: Tratando-se de uma indústria nova, é necessário que se estabeleçam novos fornecedores, ou que fornecedores existentes se adaptem às necessidades desta nova indústria. Sendo assim, a oferta existente é baixa. Aliado a isso, a demanda será crescente, dado o desenvolvimento da indústria, o que faz com que os preços subam rapidamente
- Falta de infraestrutura: Indústrias emergentes costumam encontrar dificuldade neste ponto por não existir infraestrutura apropriada, como canais de distribuição, acesso a matérias-primas, mecânicos especializados, e até mesmo produtos complementares. É possível citar como exemplo a relação dos assistentes pessoais, especialmente a Alexa, presente no dispositivo Echo da Amazon, e uma casa inteligente. No Brasil, apesar de existirem produtos compatíveis com essa tecnologia, eles não são acessíveis (uma geladeira inteligente pode chegar a custar cinco vezes mais que uma normal), e por isso o dispositivo Echo perde sua função mais inovadora, que seria o controle da casa por internet. Ou seja, a falta do produto complementar acaba prejudicando o produto inovador.
- Falta de uniformidade em produtos ou tecnologias: Devido às incertezas tecnológicas, a indústria emergente sofre também com a falta de uniformidade dos produtos, o que pode acarretar problemas com o suprimento de matérias-primas e dificultar minimização de custos.
- Percepção de obsolescência provável: Caso os compradores percebam que gerações futuras desta tecnologia a tornarão obsoleta, eles irão esperar o número de inovações e o preço diminuir para entrar nesse mercado, e isso pode impedir o crescimento da indústria.
- Confusão do consumidor: Devido à incerteza tecnológica, as indústrias emergentes costumam possuir produtos com estratégias diferentes, variações na própria tecnologia e até acusações conflitantes de competidores tentando provar que sua estratégia é a melhor. Isso pode causar uma percepção nos consumidores de que essa compra pode ser arriscada, reduzindo as vendas da indústria como um todo.
- Qualidade de produto instável: Novamente influenciado principalmente pela incerteza tecnológica, e também pela falta de uniformidade dos produtos e

tecnologia, a qualidade do produto pode ser instável, dado que não há uma padronização em seu controle. Mesmo que isso ocorra em apenas algumas empresas do setor, pode afetar negativamente a imagem de toda a indústria aos olhos dos consumidores.

- **Credibilidade junto a instituições financeiras:** Dado a novidade e seus riscos inerentes (geralmente elevados), indústrias emergentes podem ter pouca credibilidade junto a instituições financeiras, o que afeta diretamente o custo de capital que será imposto a tais indústrias. Por outro lado, caso a expectativa de crescimento da empresa seja grande, ela pode conseguir capital por meio de *venture capitals*, ou investimentos de risco. (Zider, 1998)
- **Aprovação regulatória:** Indústrias emergentes encontram dificuldades iniciais na aprovação regulatória de seu produto, podendo ser apenas uma demora ou até mesmo um embargo, especialmente se já existir um produto atendendo aquela necessidade, em casos de indústrias já reguladas. Para indústrias não reguladas tradicionalmente, a regulação pode surgir como uma surpresa e atrapalhar significativamente seu progresso e acesso a mercados.
- **Custos altos:** Por ser uma operação inicial, o custo unitário costuma ser mais alto do que o projetado para o futuro, quando a indústria estiver mais madura. Isso muitas vezes faz com que empresas vendam abaixo do preço de custo no começo, o que pode limitar seu crescimento.
- **Pressão de entidades ameaçadas:** Uma inovação quase sempre ameaça uma indústria existente. Pode ser um novo produto ou serviço que tenha mais vantagens que o já existente, ou mesmo um substituto com outras vantagens ou custo menor. Essa pressão pode se dar na competitividade de preços, quando a indústria já estabelecida diminui suas margens para ser mais competitiva, ou investe mais em pesquisa e desenvolvimento para tentar alcançar esse novo patamar estabelecido. Em outros casos, a pressão pode ser regulatória e política. Um exemplo recente disso no Brasil foi a pressão dos taxistas para a proibição de motoristas de aplicativo como a Uber (Fagundez e Balago, 2015).

Apesar de todos esses desafios, muitas empresas acabam entrando nos mercados de indústrias emergentes. Isso ocorre porque estas indústrias costumam apresentar um rápido crescimento, ter boa rentabilidade e ter uma promessa de

grande crescimento de mercado, o que pode compensar o risco inicial. Entretanto, Porter ressalta que não são todas as indústrias emergentes que são atraentes, e que é importante fazer um exercício preditivo do futuro dessa indústria. Ela será atraente caso sua estrutura final seja consistente com resultados acima da média, e se for possível para uma empresa manter uma posição estável na indústria a longo prazo. (Porter, 1980)

Um resumo dos principais desafios da indústria emergente, comparando-os com os de uma indústria madura pode ser visto na tabela 1 abaixo.

	<b>Indústria Madura</b>	<b>Indústria Emergente</b>
Fornecedores	Vários fornecedores que competem entre si para vender seus produtos. Alto poder de barganha da empresa compradora em um mercado competitivo.	Dificuldade em obter novos fornecedores. Alto poder de barganha dos fornecedores.
Distribuidores	Logística de distribuição otimizada. Indústrias estabelecem suas unidades fabris considerando logísticas de distribuição e fornecimento.	Canais e formas de distribuição do produto podem sofrer diversas alterações.
Mercado	Oligopólios ou concorrência perfeita: vários <i>players</i> que competem por pequenas fatias de <i>market share</i> em grandes mercados.	Poucos <i>players</i> que competem por grandes fatias do <i>market share</i> em mercados pequenos.
Renda	Estável, variações majoritariamente definidas por grandes alterações do mercado.	Instável. Acumulam débitos nos anos iniciais de operação.
Clientes	Portfólio de clientes sólido. Várias alianças e/ou acordos com outras empresas.	Depende de poucos clientes importantes. Costumam buscar ativamente alianças e/ou acordos
Tecnologia	Bem definida, testada e comprovada. Apenas buscam alterações na tecnologia quando estas são comprovadas.	Em fase inicial, sujeita a diversas alterações e falhas. Processos não otimizados. Busca por <i>design</i> dominante.

Tabela 1: Comparação entre indústria madura e indústria emergente. Fonte: Adaptado de Ruis e Jatahy (2015), baseado em Porter (1980) e Pavitt (2005).

## 2.2 Modelos de negócio

O termo modelo de negócio foi citado pela primeira vez em um artigo acadêmico em 1957. No ano de 2020, foram 8.881 artigos com o termo em inglês presente em seu título, conteúdo ou palavras chaves, de acordo com a base de dados Scopus (consulta realizada em 05/05/2021). Entretanto, desde seu surgimento, o termo já foi utilizado em diferentes contextos, sem ter tido uma definição precisa em seu nascimento. (DaSilva e Trkman, 2014; Scopus, 2021).

Segundo Chesbrough (2007) as funções do modelo de negócio são definir a proposta de valor da empresa, identificar o segmento de mercado de sua atuação, definir a estrutura de valor, especificar as formas da empresa gerar receita, descrever sua posição na cadeia de valor (ou seja, identificar fornecedores, clientes e concorrentes) e formular como ela pode ser competitiva.

Para Teece (2010), o modelo de negócio articula a lógica e disponibiliza evidências de como um negócio gera e entrega valor aos seus clientes, mostrando também como é sua dinâmica de receita, custos e lucros.

Para Baden-Fuller e Haefliger (2013), modelo de negócio é um sistema que identifica quem são os consumidores e como entregar satisfação ao resolver seus problemas, monetizando este valor.

Wirtz *et al.* (2016) definem modelo de negócio como uma representação das principais atividades de uma companhia, descrevendo a criação de valor de produtos ou serviços, bem como estratégias em relação a consumidores e mercado, com a finalidade de assegurar uma vantagem competitiva.

Por não ter uma definição bem estruturada, também não há um consenso para as dimensões de um modelo de negócio. Porém uma divisão comumente utilizada é em três dimensões gerais, sendo elas a proposta de valor, a estrutura ou criação de valor e a captura de valor. (Chesbrough, 2007; Teece, 2010; Baden-Fuller e Haefliger, 2013)

Neste trabalho serão utilizadas estas três dimensões como base, dado que elas englobam outras dimensões mais específicas, facilitando a identificação dos modelos de negócio a serem estudados. Tais dimensões serão definidas a seguir.

### 2.2.1 Proposta de valor

Teece (2010) resume a proposta de valor como a resposta às seguintes questões: o que os consumidores querem, como eles querem e como a empresa pode se organizar para entregar a melhor solução para essa necessidade.

Para Baden-Fuller e Haefliger (2013), é importante identificar as necessidades de seu público-alvo, para então definir como suprir tais necessidades, gerando valor.

Osterwalder e Pigneur (2010) propõem uma definição parecida com a de Teece (2010), mas acrescentam que este valor pode ser tanto quantitativo (como o preço), quanto qualitativo (como a experiência do usuário). Além disso, definem alguns elementos que auxiliam a criação de valor, como a novidade, performance, customização, *design*, *status* da marca, preço, redução de custos, mitigação de riscos, acessibilidade e usabilidade.

### 2.2.2 Estruturação

Para Chesbrough (2007), a estrutura da cadeia de valor é o que é necessário para a empresa criar e distribuir seu produto, determinando ativos complementares para manter a posição da empresa nessa cadeia. Tal cadeia inclui seus fornecedores, clientes, potenciais parceiros e concorrentes, e vai desde a matéria-prima até o produto acabado.

Writz *et al* (2016) estabelecem que a estrutura da cadeia envolve toda a rede em que a empresa está inserida, incluindo os recursos disponíveis para a empresa, sejam eles internos ou obtidos por meio de parcerias. Ou seja, a estrutura da cadeia envolve fornecedores, parceiros e a própria empresa, bem como seus recursos (como a tecnologia, acesso a matéria-prima, acesso a consumidores e financiamentos).

### 2.2.3 Captura de valor

Outro aspecto crítico de um modelo de negócio é a captura de valor, pois uma empresa que não gera lucro não pode sustentar suas atividades por muito tempo. Sendo assim, além de ter uma boa proposta de valor, a empresa deve ser capaz de capturar tal valor, ou seja, receber um pagamento pelas atividades desenvolvidas e valor consequentemente gerado. (Chesbrough, 2007)

A captura de valor também pode ser chamada de monetização. Por vezes esta discussão engloba apenas a precificação do produto ou serviço, porém há outras questões a serem consideradas, como o momento desta captura (isto é, do pagamento), podendo ser antes da venda, no momento da venda, ou pós-venda. Pode até não ser uma venda, e sim um aluguel, prática comum com maquinários de indústrias. (Baden-Fuller e Haefliger, 2013)

Teece (2010) define três formas de captar valor. Uma seria por meio de uma empresa integrada, em que toda a cadeia de valor é de sua responsabilidade: a própria empresa fabrica, faz o desenho do produto e o distribui. Outra forma é o oposto da primeira: a empresa licencia sua tecnologia para que outra fabrique seu produto. E, por fim, há o modelo híbrido, em que ao mesmo tempo a empresa usa sua tecnologia para fabricação própria e a licencia.

Já Osterwalder e Pigneur (2010) definem duas formas de capturar valor: por transações únicas por consumidor; ou por pagamentos recorrentes de um mesmo cliente, seja por entrega contínua de valor, seja por um serviço pós-venda. Para os autores, a captura de valor deve considerar quanto o consumidor está disposto a pagar por aquele serviço ou produto, quanto está sendo pago atualmente (caso haja um substituto para o valor proposto), como o cliente deseja pagar e qual a contribuição de cada fonte de receita para a receita total.

Osterwalder e Pigneur (2010) citam ainda diversas formas de fontes de receita, como a venda de ativos, cobrança de taxa de uso, cobrança de taxa de inscrição, aluguel e licenciamento. Por fim, afirmam também que a empresa pode optar por duas formas de precificação, fixada ou dinâmica, sendo a primeira baseada em variáveis estáticas (como volume ou quantidade comprada) e a segunda em condições do mercado (como oferta e demanda).

Na tabela 2 abaixo encontra-se um resumo das três principais dimensões do modelo de negócio.

Proposta de valor	Qual o público alvo da empresa? Qual necessidade deste público a empresa está propondo resolver? O que esta empresa tem de diferente de seus concorrentes?
Estruturação	Quem são seus fornecedores, concorrentes e parceiros? Quais seus principais recursos?
Captura de valor	Quais são as fontes de receita desta empresa?

Tabela 2: Resumo das dimensões do modelo de negócio. Fonte: elaboração própria.

### 3. A indústria de carne *plant-based*

Neste capítulo será feito um apanhado geral da indústria de carne *plant-based*: o que motivou seu surgimento, os principais ingredientes e tecnologias utilizados e as principais empresas que a compõem, com foco nos Estados Unidos, Europa e América Latina.

#### 3.1 Motivações para o surgimento da indústria

Em 2015, a ONU lançou a Agenda 2030, um plano de ação para erradicar a pobreza mundial e promover um desenvolvimento sustentável. Para alcançar esta meta, o plano elenca dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que abordam questões sociais, de desenvolvimento e sustentabilidade. (Agenda 2030, 2021)

Projeções da mesma organização estimam que a população mundial deve atingir 9,7 bilhões de pessoas em 2050, e diferentes estudos concordam que serão mais pessoas do que o sistema atual de agropecuária é capaz de atender. (ONU, 2019; Ranganathan *et al*, 2018; GFI, 2020b; Pimentel e Pimentel, 2003).

Existem três principais desafios para alimentar esta crescente população de forma sustentável. Primeiramente, há uma deficiência entre as calorias necessárias para alimentar a população em 2050 e o que será produzido considerando as mesmas taxas de crescimento e perda do setor agropecuário em 2010. Além disso, existe uma diferença entre a terra necessária para esta produção e a terra disponível para agricultura no planeta. Por fim, ao longo da cadeia do sistema agropecuário mundial, existem diversos fatores que contribuem para o aquecimento global, por meio de emissão de gases de efeito estufa, o que significa que um aumento na produção implica em um aumento na emissão desses gases poluentes (Ranganathan *et al*, 2018).

Dentro do setor agropecuário, a criação de animais para a alimentação é o maior ofensor no que diz respeito à sustentabilidade, o que abre espaço para alternativas no suprimento de proteínas (FAO, 2016). Segundo a NotCo, empresa produtora de alimentos *plant-based*, um hambúrguer de sua marca economiza 89% de energia, 87% de água e 89% de gás carbônico em sua produção, comparado a um hambúrguer tradicional (NotCo, 2021d).

Além da questão da sustentabilidade, outro desafio é alimentar a população de forma eficiente. Na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, em 01/04/2016, definiu-se a década de 2016 a 2025 como a Década da Ação em Nutrição (em tradução livre), baseado na preocupação de que, na época, aproximadamente 800 milhões de pessoas eram cronicamente desnutridas, mais de 2 bilhões de pessoas sofriam de deficiência de micronutrientes, e o número de pessoas obesas aumentava rapidamente (ONU, 2016).

Em geral, dietas com baixo impacto ambiental são consistentes com impactos positivos para a saúde, e têm como principais características a diversidade de alimentos, o balanço de energia consumida e necessária, poucos produtos processados (com alto teor de gordura ou açúcares) e baixo consumo de carne e derivados de animais (FAO, 2016).

Segundo um artigo de 2013 do Global Burden of Disease Study - programa da Universidade de Washington, que reúne mais de 3.600 pesquisadores de 145 países, com objetivo de estudar e compreender os fatores de risco mais importantes para as principais doenças e causas de mortalidade do mundo - a quantidade recomendada de carne vermelha a ser consumida para diminuir os riscos associados a uma dieta com alta quantidade deste alimento é de, no máximo, 17,1 gramas por dia.

O relatório de 2018 da World Cancer Research Fund (WCRF) intitulado (em tradução livre) "Dieta, nutrição, atividade física e câncer: uma perspectiva global" traz uma matriz de riscos relacionando o consumo de carne e produtos animais com diferentes tipos de câncer, principalmente colorretal e nasofaríngeo. Outras doenças graves também são associadas com o consumo de alimentos de origem animal, especialmente carne vermelha e processada, como doença arterial coronariana, AVC e diabetes do tipo 2 (Bernstein *et al*, 2010; Bernstein *et al*, 2012; Pan *et al*, 2011).

Apesar desses riscos associados a seu consumo, a carne vermelha é um dos principais alimentos em muitas culturas, especialmente em países desenvolvidos e da América Latina. Um estudo de 2010 mostrou que o consumo médio de carne vermelha no mundo é de 41,8 gramas por dia. Este valor excede em, aproximadamente, 140% o valor máximo recomendado citado anteriormente de 17,1 gramas de carne vermelha por dia. No Brasil, a média fica entre 80 e 99 gramas de carne vermelha por dia, ou seja, os brasileiros consomem, em média, quase cinco vezes a quantidade recomendada de carne vermelha (Micha *et al*, 2015).

Diante do exposto, a busca por proteínas alternativas é uma das formas de alcançar cinco dos dezessete ODS da ONU, listados na tabela 3 a seguir:

ODS	Objetivo	Papel das proteínas alternativas
ODS 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.	A criação de animais para alimentação é responsável pelo uso de 70% da terra disponível para agropecuária e por 14,5% das emissões de gases de efeito estufa no mundo. Mudando para uma alimentação a base de proteínas alternativas, é possível produzir mais alimentos de forma mais sustentável.
ODS 3: Boa Saúde e Bem-Estar	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.	Estudos mostram relação entre o consumo de carne, especialmente vermelha e processada, com doenças como câncer, AVC, diabetes e doença arterial coronariana. Alterando o consumo para proteínas vegetais, é possível diminuir a incidência dessas doenças na população.
ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.	A produção de proteínas vegetais, em comparação com animais, gera menos gases de efeito estufa e utiliza menos terra e água, contribuindo então para uma produção de alimentos mais sustentável.
ODS 13: Ação Contra a Mudança Global do Clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.	A produção de alimentos vegetais emite menos gases de efeito estufa e consome menos água do que a produção animal. Logo, consumir proteínas vegetais em detrimento das de origem animal tem um impacto positivo no que diz respeito às mudanças climáticas globais.
ODS 14: Vida na Água	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável	Criando alternativas <i>plant-based</i> para frutos do mar, é possível reduzir o consumo destes animais, passando a pesca a ser menos intensiva e mais sustentável.
ODS 15: Vida Terrestre	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.	De maneira semelhante ao 14º objetivo, criando alternativas para a carne de animais terrestres é possível promover uma pecuária menos intensiva e mais sustentável. Além disso, reduzindo a demanda por carne, a demanda por terra para criação de animais também será reduzida, diminuindo-se então o desmatamento para a criação de pastos e consequentemente a desertificação e perda de biodiversidade.

Tabela 3: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e o papel das proteínas alternativas. Fonte: Elaboração própria, baseado em IBGE e Secretaria Especial de Articulação Social (2021), FAO (2016), Bernstein *et al* (2010), Bernstein *et al* (2012), Pan *et al* (2011), WCRF (2018), Ranganathan *et al* (2018).

Uma parte crescente da população mundial, preocupada com sua saúde e o meio ambiente, está buscando mudar seus hábitos alimentares, sendo a principal mudança relativa à carne e outros derivados animais, como leite e ovos. Este grupo foi denominado “flexitarianos”, e se diferenciam dos vegetarianos e veganos por não restringir ou abdicar totalmente dos produtos animais, apenas reduzir o seu consumo. (Delaney, 2018)

Em 2020, este grupo já era maior que os grupos veganos e vegetarianos juntos (FMGC Gurus, 2020 *apud* Vegconomist, 2020). Estudos indicam que o perfil mais suscetível a se identificar como flexitariano é majoritariamente feminino, jovem, com educação formal, visão política liberal e consciência ambiental (Slade, 2018; Bryant *et al.*, 2019).

Esta preocupação com saúde e sustentabilidade já vinha crescendo mundialmente, mas em 2020 a pandemia do coronavírus tornou mais evidente a importância destes fatores na alimentação, fazendo com que esta tendência de crescimento da porcentagem de flexitarianos acelerasse (Solway, 2021).

Eles se tornaram o principal mercado consumidor dos novos substitutos para carne, sendo o principal a carne *plant-based*. “Novos”, pois substitutos para carne e outros produtos animais já existiam antes da popularização do termo *plant-based*, como tofu, proteína texturizada de soja e leites vegetais. A nova classe de substitutos se diferencia dos seus precursores não somente por procurar substituir os produtos animais por alternativas vegetais em relação aos nutrientes (como, principalmente, a proteína), mas também por se propor a mimetizar a textura e o gosto de seus paralelos animais. (GFI, 2020b)

Segundo Danny O’Malley, fundador da empresa americana produtora de substitutos de carne *plant-based* Before the Butcher, cerca de 80% das pessoas que consomem o hambúrguer da marca são comedores de carne. (Kuhn, 2020)

Tendo sido o primeiro produto do tipo lançado, o hambúrguer *plant-based* segue como o mais comum e popular, podendo ser encontrado em mercados e restaurantes do Brasil e do mundo. Não é, entretanto, o único produto existente, e a carne de boi não é a única mimetizada por essa nova linha de produtos.

As opções variam de acordo com o portfólio da marca. Para os análogos a carne, pela facilidade de imitar a textura, os principais são os produtos processados, como hambúrguer, almondega, *nuggets* e linguiça, porém existem também produtos análogos a carne moída e bife de frango. Além de substitutos de carne, existem

substitutos de leite e ovo, e também de seus derivados, como maionese, sorvete e achocolatado.

### 3.2 Ingredientes e tecnologias

Os principais ingredientes utilizados para estes produtos variam de acordo com sua aplicação final e a marca, porém costumam ser plantas com uma alta proporção de proteína em sua composição, normalmente grãos como soja e ervilha. (GFI, 2020b)

A soja possui cerca de 35% de proteína em sua composição, e seu processamento pode gerar produtos como farinha de soja, concentrado proteico de soja, isolado proteico de soja e proteína texturizada de soja (Day, 2013). Um fluxograma deste processo pode ser visto na figura 1 abaixo.

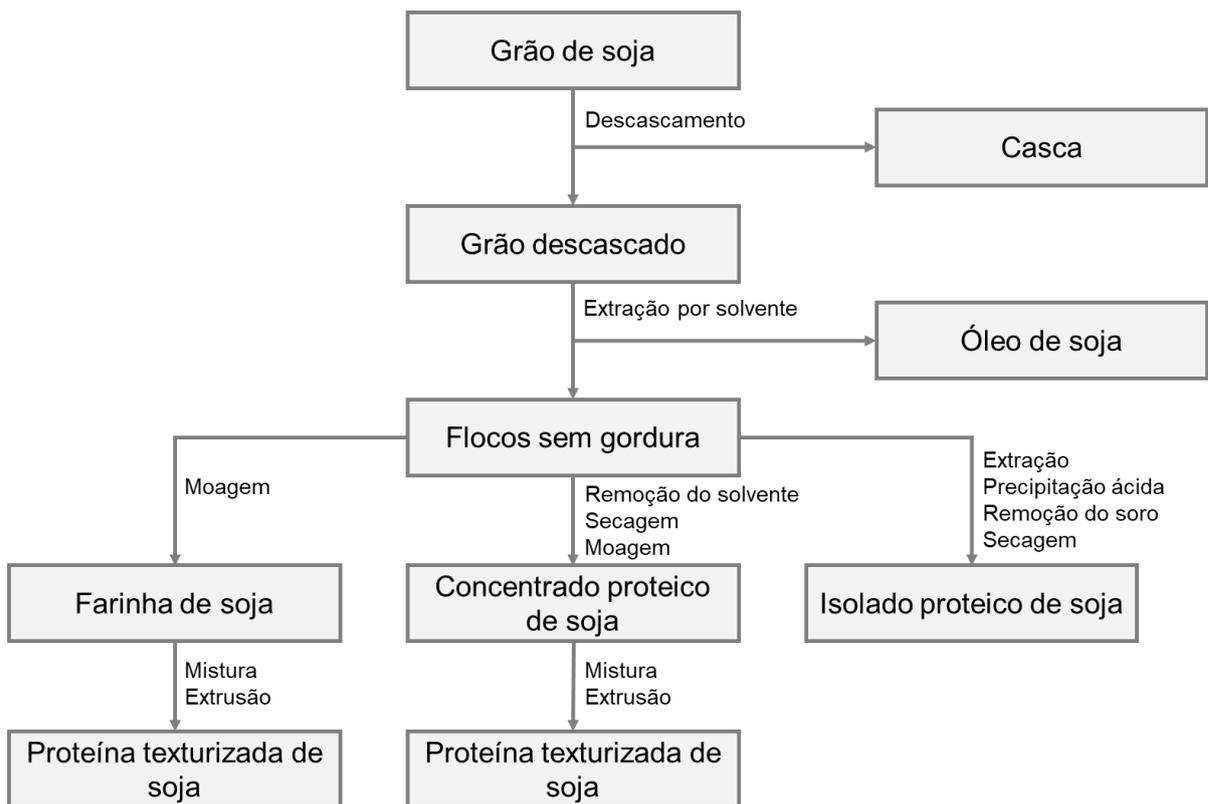


Figura 1: Fluxograma do processamento da soja. Adaptado de Day (2013).

O concentrado proteico de soja é produzido a partir dos flocos sem gordura e pode chegar a concentrações de proteína superiores a 65%. O isolado proteico, por sua vez, é produzido por extração alcalina e posterior precipitação isoelétrica, processo que gera um produto com uma concentração proteica maior, podendo chegar a 90%. Por fim, temos a proteína texturizada de soja, produzida a partir de

extrusão para mimetizar a textura da carne. Este último produto é comumente utilizado no preparo de refeições vegetarianas. (Day, 2013)

É importante ressaltar que o principal uso da soja na alimentação humana é, na verdade, a produção de seu óleo, e o principal destino dos grãos após a remoção do óleo é a alimentação animal (Day, 2013).

Outro grão comumente utilizado como substituto de proteína animal é o trigo, que pode chegar a uma concentração de proteínas de até 15%. Apesar dessa proporção não ser tão alta, é possível ver no fluxograma a seguir (figura 2) o motivo da utilização deste grão como fonte de proteínas.

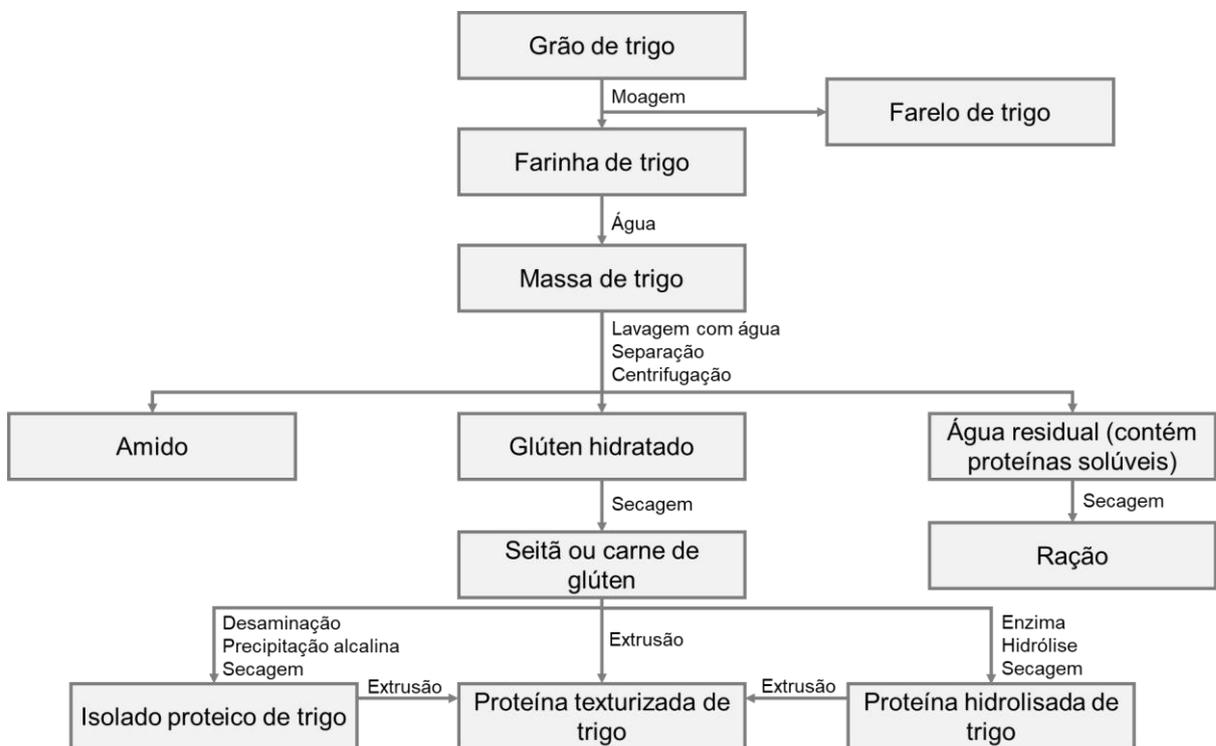


Figura 2: Fluxograma do processamento do trigo. Adaptado de Day (2013).

Conforme fluxograma apresentado, a separação do glúten (principal proteína do trigo) consiste basicamente na adição de água, dado que tal proteína não é hidrossolúvel. O seitã, também chamado de carne de glúten, é produzido desta forma desde 1850, com teores de até 80% de proteína. Todavia, processos mais sofisticados estão disponíveis hoje em dia, como o tratamento químico ou enzimático desta “carne”, resultando no isolado proteico de trigo e na proteína hidrolisada de trigo, respectivamente. Ambos os produtos podem chegar a 90% de proteína em sua composição. Além disso, assim como ocorre com a soja, é possível produzir proteína

texturizada de trigo a partir da extrusão dos produtos citados anteriormente. (Day, 2013)

Ingrediente principal de uma das pioneiras do mercado de carnes *plant-based*, Beyond Meat, a ervilha é outro grão importante neste setor. Englobada na definição de *pulses*, que, segundo o Instituto Brasileiro do Feijão e Pulses (IBRAFE), são as sementes secas comestíveis de leguminosas, é a planta mais utilizada deste grupo devido a sua facilidade de crescimento em diferentes áreas do mundo, maior viabilidade econômica para fracionamento e casca de fácil remoção (Arntfield e Maskus, 2011). Assim como para a soja e o trigo, também é possível fazer isolados e concentrados proteicos de ervilha. Uma forma desse processo pode ser vista na figura 3 abaixo.

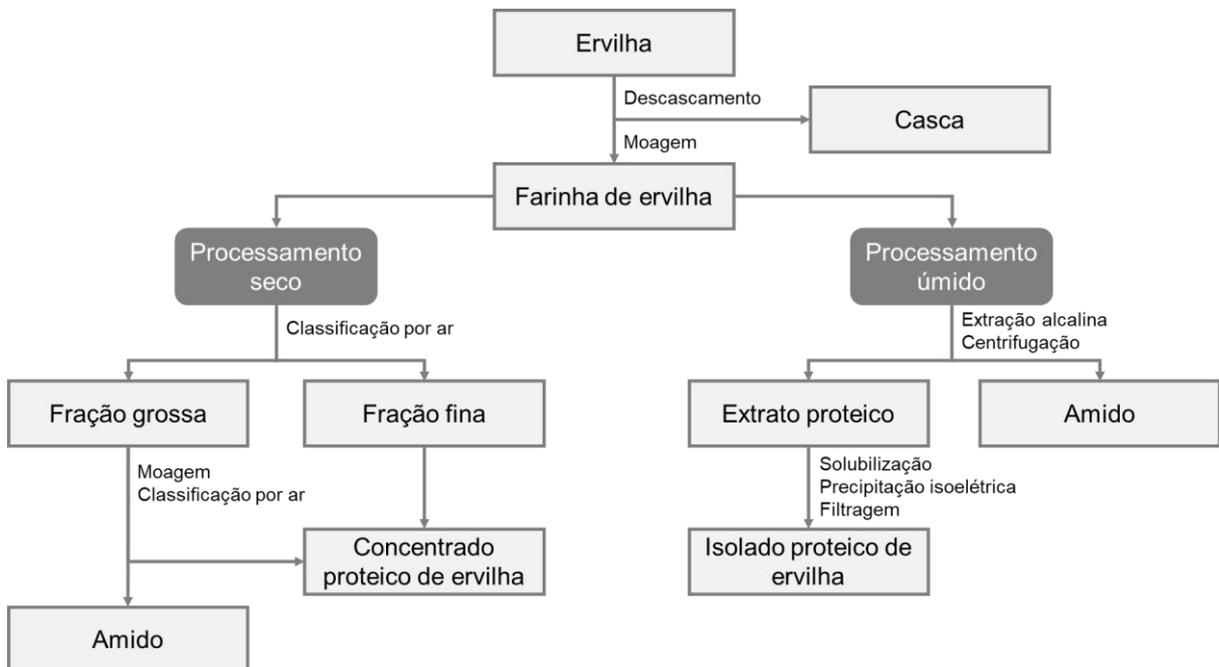


Figura 3: Fluxograma do processamento da ervilha. Adaptado de Bibwe, Mahawar e Dukare (2016), Arntfield e Maskus (2011) e Day (2013).

Conforme pode ser visto acima, existem dois processos principais para obter a proteína da ervilha, um úmido e outro a seco. O processo a seco gera o concentrado proteico, produto com concentração de proteína em torno de 60%. O processo úmido resulta em um produto com concentração proteica mais alta, podendo chegar a 90%, o isolado proteico, e pode inclusive utilizar o concentrado proteico como ponto de partida, ao invés da farinha de ervilha. (Arntfield e Maskus, 2011)

Apesar de mais comuns, soja, trigo e ervilha não são as únicas fontes de proteína vegetal utilizadas como substitutos para a proteína animal. Outros exemplos

são arroz, milho, cevada, e outros pulses, como lentilha, feijão e grão-de-bico. (Day, 2013; Arntfield e Maskus, 2011)

No Brasil, a maioria dos substitutos vegetais para carne utiliza como ingrediente principal soja ou ervilha, que em sua maioria é importada. Considerando as projeções de crescimento do mercado, será necessário um aumento na produção destes grãos. Porém, devido à grande biodiversidade presente no país e sua experiência no agronegócio, existem outras fontes de proteínas interessantes de serem exploradas e desenvolvidas. (GFI, 2020b)

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) possui projetos em desenvolvimento neste sentido. Um deles, da Embrapa Agroindústria de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ) em parceria com a Embrapa Arroz e Feijão (Santo Antônio de Goiás, GO), busca otimizar a produção de concentrado e isolado proteico do feijão carioca para que este grão amplamente cultivado no país passe a ser utilizado como ingrediente, primeiramente pelas empresas nacionais, e no futuro por empresas internacionais também, aumentando a importância do Brasil neste mercado. (Embrapa, 2020)

Outro projeto notável é da Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE), cujo objetivo é desenvolver uma tecnologia economicamente viável para utilização da fibra do caju como ingrediente para alimentos vegetais, de modo que se aproximem de características sensoriais dos alimentos animais. A Embrapa já havia produzido um hambúrguer utilizando a fibra do caju, juntamente com a proteína texturizada de soja, em 2013. Porém o alimento não possuía tanta semelhança com o hambúrguer animal. Entretanto, em 2019 uma empresa de Niterói (RJ), Sottile Alimentos, formou uma parceria com a Embrapa e lançou produtos como hambúrguer, coxinha e *nuggets* que utilizam a fibra do caju em sua composição. (Embrapa, 2013; Embrapa, 2020; Globo Rural, 2019)

Apesar de ser pobre em proteínas, a fibra do caju é um aditivo interessante para produtos *plant-based*, pois sendo um alimento fibroso causa saciedade tendo baixa caloria, colaborando também para a melhoria da textura do produto. Outro ponto interessante é que esta fibra é na verdade um resíduo das indústrias de castanha e de suco de caju, correspondente a 75% do volume do pseudofruto. Sendo assim, sua utilização torna o produto mais sustentável.

Da mesma forma que a carne animal não é composta somente de proteína, a carne *plant-based* também possui outros ingredientes chave, como gorduras, agentes

espessantes, vitaminas e minerais, corantes, temperos, antioxidantes e agentes antimicrobianos (Sha e Xiong, 2020). A importância de cada um será brevemente discutida a seguir.

A gordura é extremamente importante para o gosto, textura e maciez da carne (Calkins e Hodgen, 2007). Como a gordura animal em geral tem teor saturado maior que a vegetal, sua mimetização inclui uma mistura de gorduras vegetais sólidas, como as extraídas de coco ou cacau, com óleos vegetais que contém maior teor insaturado (Moskin, 2019). Como o colesterol é produzido somente por animais, ele não está presente em gorduras vegetais, e, portanto, estas são consideradas mais saudáveis (Sha e Xiong, 2020).

Agentes espessantes são utilizados para reter água e gordura no produto, melhorando consistência e textura. Farinhas, amidos e gomas são utilizados para esta funcionalidade. Não são necessariamente todos de origem vegetal, como é o caso da goma xantana, produzida por fermentação microbológica (Sha e Xiong, 2020).

A adição de vitaminas e minerais tem como objetivo principal melhorar o valor nutricional do produto, adicionando componentes que seriam encontrados em seu paralelo animal, como vitaminas do grupo B e minerais como cloretos, sulfatos e fosfatos, que contenham metais como ferro e cálcio, entre outros (Sha e Xiong, 2020).

Corantes são ingredientes fundamentais para a experiência sensorial do consumidor. Para garantir a cor de produtos mais processados, uma opção é a utilização dos pigmentos vermelhos encontrados em beterraba, repolho roxo, frutas vermelhas, páprica e cenoura. Um desafio é fazer com que a cor mantenha sua intensidade após o processamento do produto, e outro é conseguir que haja mudança de cor como ocorre ao cozinhar uma carne animal (Sha e Xiong, 2020).

Como forma de tentar mitigar este segundo ponto, o extrato de maçã tem sido usado, pois os polifenóis e ácido ascórbico nele presentes sofrem oxidação ao serem cozidos, o que imitaria a transição de cor de uma carne crua para cozida (Yoruk & Marshall, 2003).

O corante utilizado pela empresa pioneira Impossible Foods tem dupla função. A empresa utiliza a leg-hemoglobina, que pode ser extraída da soja ou produzida utilizando biotecnologia. Além de conferir ao produto a cor avermelhada característica da carne, esta hemoproteína tem estrutura parecida com a hemoglobina e mioglobina, e portanto é capaz de conferir ao produto gosto e aparência parecidas com a de sangue (Sha e Xiong, 2020; Moskin, 2019). No caso da Impossible Foods, a molécula

é produzida via fermentação de leveduras geneticamente modificadas com código genético proveniente da soja (Eisen, 2018).

Os corantes citados são voltados para a imitação de carne vermelha. Para análogos de carne branca, como frango, uma possibilidade é utilizar dióxido de titânio, que confere ao produto a aparência esbranquiçada característica deste tipo de carne quando cozida. Além disso, o óxido tem ação antimicrobiana e ajuda a aumentar o tempo de prateleira do produto (Liao, Li, & Tjong, 2020).

No escopo dos temperos não há grande diferença entre os utilizados em produtos animais e seus análogos vegetais, sendo os principais sal, açúcar, pimentas e ervas, porém estes são utilizados, em geral, em maior quantidade para compensar a falta de gosto natural do produto (Brown, 2009; Sha e Xiong, 2020).

Antioxidantes e agentes antimicrobianos são essenciais para aumentar a vida de prateleira dos produtos. Os antioxidantes são especialmente importantes para evitar o ranço oxidativo dos óleos vegetais, processo comum de ocorrer com seu processamento, e que compromete a qualidade sensorial do produto (Sha e Xiong, 2020).

Do ponto de vista tecnológico, há uma dificuldade em imitar a estrutura microscópica dos miofilamentos dos músculos animais utilizando proteínas vegetais, por estas serem globulares e não terem a consistência fibrosa das proteínas musculares. Por isso é mais comum encontrar produtos que mimetizam carnes processadas, como hambúrguer, salsicha, linguiça ou *nuggets* (Sha e Xiong, 2020). Na figura 4 pode-se ver exemplos destes produtos encontrados em supermercados brasileiros.



Figura 4: Produtos em supermercados brasileiros das marcas Fazenda Futuro, The New Butchers, Sadia e Seara. Fonte: Fazenda Futuro (2021a), The New Butchers (2020), Sadia (2021), Seara (2021).

Existem duas estratégias para estruturação de proteínas: *bottom-up* e *top-down*. A primeira se baseia em criar estruturas de elementos individuais e posteriormente montar uma estrutura macro com estes elementos individuais, imitando toda a arquitetura organizacional do músculo animal, desde escala nano até macro. Já a segunda se propõe a imitar a estrutura macro apenas, sendo assim mais simples de realizar, porém resulta em um produto menos intercambiável com seu paralelo animal (Dekkers, Boom e van der Goot, 2018). Exemplos de ambas as estratégias serão apresentados a seguir.

O processo de *wet spinning*, ou fiação úmida, foi patenteado em 1954 por Boyer para sua utilização em análogos de carne, e pode ser considerado como *bottom-up* (Dekkers, Boom e van der Goot, 2018). A primeira etapa do processo consiste na extrusão da solução proteica por uma fieira (dispositivo com furos finos, pelo qual uma solução é passada para formar filamentos). Após esta etapa, os filamentos devem ser

mergulhados em uma solução salina, com objetivo de garantir sua forma. O pH desta solução salina deve, preferencialmente, estar entre 5,6 e 6,4, para se igualar ao pH da carne animal. O excesso da solução deve ser retirado e aos filamentos devem ser adicionados agentes ligantes comestíveis, como amidos ou gomas, a fim de juntar os diferentes filamentos, seja por prendê-los fisicamente uns aos outros ou retê-los em uma matriz. Por fim, deve-se adicionar gordura aos grupos de filamentos, seja em forma sólida ou passando-os por um banho. Para criar tipos diferentes de carne é possível mudar o número ou espessura dos filamentos e o tipo de gordura utilizada, entre outras variáveis do processo. (Boyer, 1954)

Outro exemplo de processo *bottom-up* é o *electrospinning* ou eletrofiação. Este processo tem como princípio o uso de uma diferença de potencial elétrico para formação de fibras a partir de uma solução de biopolímeros. Entretanto, o biopolímero em questão deve ser altamente solúvel e formar espirais aleatórias, e não glóbulos; e, como a maioria das proteínas vegetais possui caráter globular, ao serem desnaturadas formam agregados insolúveis. Portanto, apesar de ser utilizado para gerar fibras a partir de outros tipos de proteína, não é o processo mais recomendado para proteínas vegetais. (Schiffman e Schauer, 2008; Dekkers, Boom e van der Goot, 2018)

O processo mais utilizado para o processamento de proteínas de plantas é a extrusão, e pode ser classificado como *top-down*. Ele pôde ser visto, inclusive, anteriormente nos fluxogramas de processamento do trigo e da soja (figuras 1 e 2). É tradicionalmente utilizado na indústria de polímeros e consiste em utilizar calor para alterar a forma do produto (Giles Jr, Mount III e Wagner Jr, 2004). Esta tecnologia também é aplicada na indústria alimentícia desde a década de 1930, quando começou a ser utilizada para misturar farinha semolina e água e dar forma a diversos tipos de macarrão. Após alguns anos, começou a ser utilizada na produção de cereais matinais, e por volta de 1950 passou a ser utilizada também para produtos de alimentação animal (Rossen e Miller, 1973 *apud* Harper, 1979; Anon, 1966 *apud* Harper, 1979).

Existem duas formas de extrusão para proteínas, com baixa e alta umidade. Na primeira, o concentrado ou farinha do vegetal é processado mecanicamente para virar proteína vegetal texturizada, que é um produto seco. No caso de alta umidade, é utilizada uma combinação de calor, hidratação e deformação mecânica para processar a proteína. O produto final é fibroso e com alto conteúdo de água, e é

colocado no molde e esfriado para prevenir sua expansão. Durante este processamento ocorre um sistema bifásico, com uma fase contínua e outra dispersa (insolúvel) e para que o processo de extrusão seja bem-sucedido, a razão da fase dispersa não pode ser muito alta. Entretanto, apesar de ser um processo comum na indústria, essa razão exata e o controle do processo são baseados principalmente em conhecimentos empíricos. (Dekkers, Boom e van der Goot, 2018)

Também é exemplo *top-down*, a mistura de proteínas com hidrocoloides. Este processo, apesar de ser escalável, não resulta em produtos com estrutura de fibras longas, que são geradas, porém destruídas posteriormente no processo, e, sendo assim, é restrito a produtos que desejam imitar carnes moídas.

Outro modelo *top-down* é o alinhamento por congelamento. Neste processo, uma pasta de proteína e água é congelada para alinhar as fibras. Como o calor é retirado de forma unidirecional, são formadas agulhas de gelo que ajudam a alinhar as proteínas. Posteriormente o produto resultante deve ser secado sem fazer com que o gelo derreta, obtendo uma estrutura de folha, com as proteínas paralelas. Estas folhas são conectadas, formando um produto coesivo fibroso. (Consolacion e Jelen, 1986)

Por fim, como último exemplo de processo *top-down*, temos a *shear cell*, ou célula de tensão de cisalhamento. Nesta célula o biopolímero é submetido a um cisalhamento simples, por estar contido entre um cone e um prato rotatório, e esta tensão é a responsável pelo alinhamento das fibras. Este processo também pode ser utilizado em conjunto com *cross-link* enzimático. (Manski, van der Goot e Boom, 2007)

### 3.3 Mercado e empresas

Os maiores mercados atuais de substitutos animais de origem *plant-based* são Estados Unidos e Europa. Um relatório do The Good Food Institute (GFI), mostra que as vendas no varejo de substitutos diretos para produtos animais cresceram 43% entre 2018 e 2020 nos Estados Unidos, chegando a sete bilhões de dólares. Em comparação, o total de vendas no varejo de alimentos no país cresceu apenas 17% no mesmo período (Gaan, 2021).

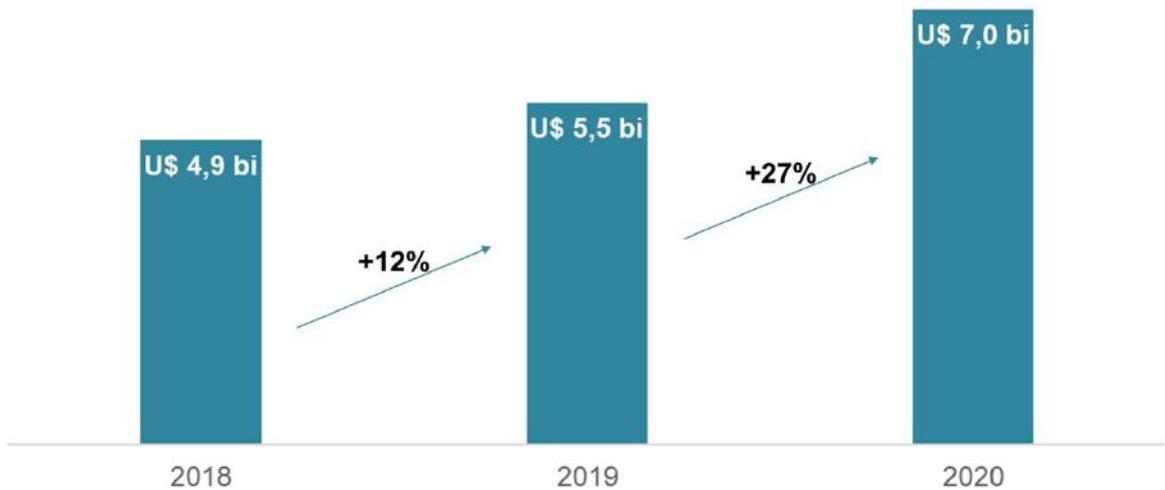


Figura 5: Evolução do mercado de comida *plant-based* nos Estados Unidos. Fonte: Elaboração própria, adaptado de Gaan (2021).

Focando apenas no consumo de carne *plant-based*, o crescimento foi de 72% entre 2018 e 2020, chegando a quase dois bilhões de dólares nos Estados Unidos, e a estimativa global é de que o crescimento no período tenha sido de 40%, atingindo US\$ 4,2 bilhões (Gaan, 2021). Isto é duas vezes maior que o crescimento do consumo de carne tradicional, e 2,7% das vendas de carne embalada no varejo foram referentes a carnes *plant-based* (Plant Based Foods Association, 2020).

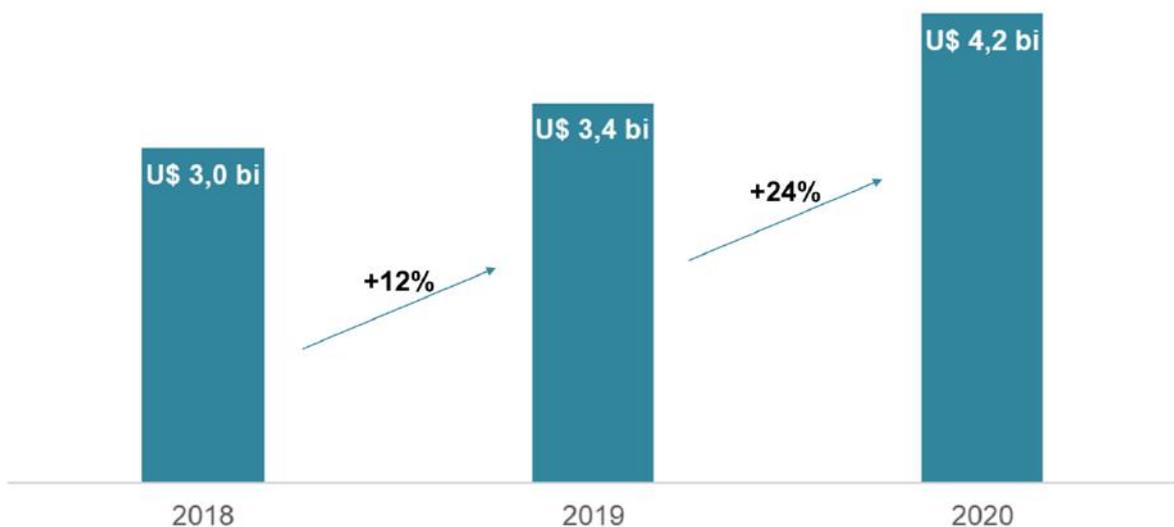


Figura 6: Estimativa de evolução do mercado de carne *plant-based* nos Estados Unidos. Fonte: Elaboração própria, adaptado de Gaan (2021).

Projeções de analistas indicam que o mercado de carnes *plant-based* pode chegar a ser de 7% a 23% do tamanho do mercado global de carne em 2035, atingindo entre

US\$ 100 bilhões e US\$ 370 bilhões (J.P Morgan, Barclays e A.T. Kearney *apud* GFI, 2020b).

Em 2020, a indústria de carne, ovos e laticínios vegetais recebeu US\$ 2,1 bilhões em investimentos. Isso representa quase metade de todos os investimentos feitos na indústria desde 2010, que totalizam US\$ 4,4 bilhões. Além disso, o número foi cerca de três vezes maior que o valor investido em 2019. Esses números mostram o crescimento acelerado deste mercado em escala mundial. (Gaan, 2021)

Um mercado interessante para ser explorado é o de países em desenvolvimento. Com uma crescente população aumentando seu poder aquisitivo, esses países possuem um mercado consumidor que ainda não está tão fortemente apegado à carne tradicional, sendo mais suscetível a aceitar a carne *plant-based* ou outras alternativas. Um estudo de mercado realizado com consumidores dos Estados Unidos, China e Índia mostrou que nestes países asiáticos a intenção de compra da população para esses produtos alternativos de carne é muito maior que nos Estados Unidos: 62,4% dos consumidores chineses e 62,8% dos indianos disseram que é muito provável que comprem carne *plant-based*, enquanto apenas 32,9% dos norte-americanos tiveram este posicionamento (Bryant *et al.*, 2019). Esse mesmo estudo constatou que a proporção é parecida para a carne cultivada (59,3% para a China, 56,3% para a Índia e 29,8% para os Estados Unidos).

No caso do Brasil, a primeira empresa dessa indústria foi a Fazenda Futuro, criada em maio de 2019, e que em agosto do mesmo ano foi avaliada em 100 milhões de dólares pelo fundo de investimentos Monashees (GFI, 2020b). Além disso, segundo o GFI (2021b) a porcentagem da população que busca reduzir seu consumo de carne cresceu de 29% em 2019 para 50% em 2020. Esse crescimento mostra como o mercado de substitutos para carne pode crescer no país.

O sucesso deste novo nicho de mercado foi tão expressivo que chamou atenção de empresas consolidadas no setor pecuário, como a BRF e a JBS, que não quiseram perder a oportunidade e criaram linhas de produtos totalmente vegetais, como a linha Incrível, da Seara, ou a Veg&Tal, da Sadia. Essa tendência não ocorre apenas no Brasil: em 2017 a Danone adquiriu a marca Alpro, referência em substitutos vegetais de laticínios, e em 2018 a Unilever comprou a marca Holandesa The Vegetarian Butcher, o açougueiro vegetariano, em tradução livre (Deloitte, 2019).

De acordo com a base de empresas disponível no site do GFI, existem 677 empresas fabricantes e/ou marcas de produtos *plant-based* em todo o mundo. Destas,

59 operam na América Latina e 38 são brasileiras. Porém, das brasileiras, 13 não têm proteínas alternativas como seu foco primário. Este é por exemplo o caso da Batavo, produtora de laticínios que tem como foco leite de vaca e seus derivados, mas também produz laticínios vegetais, como sua linha “Naturis” de produtos veganos. (GFI, 2021a)

Na tabela 4 abaixo é possível ver algumas empresas produtoras de carne *plant-based*, e que não possuem produtos a base de animais. Na tabela estão empresas de três regiões. As empresas dos Estados Unidos foram escolhidas por terem o maior número de citação em artigos e notícias sobre a indústria *plant-based*, a europeia foi escolhida por existir desde antes da popularização do termo *plant-based*, mas ter se adaptado a essa nova tendência, e, por fim, as da América Latina são as empresas cujos produtos podem ser facilmente encontrados em supermercados das cidades Rio de Janeiro e São Paulo. A seguir, serão fornecidos alguns dados sobre cada uma delas.

Empresa	Fundação
Beyond Meat	Estados Unidos, 2009
Impossible Foods	Estados Unidos, 2011
Vivera	Holanda, 1990
Fazenda Futuro	Brasil, 2019
The New Butchers	Brasil, 2019
NotCo	Chile, 2015

Tabela 4: Relação das principais empresas *plant-based* do mundo e da América Latina e seu ano e local de fundação.

A primeira empresa a ser apresentada é a Beyond Meat. A pioneira norte-americana foi fundada em 2009 na Califórnia, e é uma das principais produtoras de carne *plant-based* nos Estados Unidos. Seu faturamento no varejo em 2019 e 2020 esteve entre os dez maiores para este tipo de produto no país, tendo tido uma receita líquida nestes anos de US\$ 297,9 milhões e US\$ 406,8 milhões (Crosser *et al*, 2020; Gaan, 2021; Beyond Meat, 2021b; Beyond Meat, 2020b; Beyond Meat, 2021d). Segundo seu próprio *website*, sua missão é impactar quatro problemas crescentes do mundo atual trocando a proteína animal por proteína vegetal, sendo eles a saúde humana, as mudanças climáticas, as restrições de recursos naturais e o bem-estar animal. A empresa possui seis tipos de produto a venda, alguns com mais de um sabor, e está disponível para consumo na América do Norte, Europa, América Latina e Ásia. Além de vender no varejo, a empresa fez acordos com redes de *fast food* e restaurantes como KFC, Taco Bell e Pizza Hut. (Beyond Meat, 2021b; Enjoli, 2021)

A segunda da lista, Impossible Foods, também foi fundada nos Estados Unidos, apenas dois anos após a Beyond Meat. A empresa não aparece na mesma lista de maiores faturamentos que a Beyond Meat para 2019, porém está presente naquela para o ano de 2020. O motivo de não estar na lista é simples, apesar de vender produtos no varejo, seu foco foi fechar parcerias com grandes redes de *fast food* logo no começo do crescimento desse mercado. A empresa fechou uma parceria com o Burger King para criação da versão vegetariana de seu principal sanduíche, o Whopper, que foi nomeado “Impossible Whopper”, e é possível encontrá-lo nas lojas da rede nos Estados Unidos. (Crosser *et al*, 2020; Gaan, 2021; Burger King, 2021).

Mudando o foco para a Europa, tem-se a Viverra. A empresa foi fundada em 1990 na Holanda, antes da popularização do termo *plant-based* para substitutos animais, mas a empresa soube se adaptar à nova moda e chegou ao patamar de terceira maior empresa *plant-based* da Europa, sendo a primeira dentre as independentes. Porém, a partir de 19/04/2021 deixou de ser independente ao ser comprada por € 341 milhões pelo frigorífero brasileiro JBS, como parte da estratégia da multinacional de crescer neste mercado de proteínas alternativas. Além dos produtos clássicos *plant-based*, como hambúrguer, carne moída e salsicha, a empresa vende também substitutos para frango, bacon e bife. Ademais, é interessante ressaltar sua grande variedade de sabores, contando com mais de cinco produtos substitutos para frango. Apesar de vender em mais de 25 países, sua área de atuação está restrita à Europa, principalmente Holanda, Reino Unido e Alemanha. Embora utilize também a proteína do trigo, sua principal proteína é a da soja. Como dito anteriormente, há uma rejeição do público em geral a essa leguminosa decorrente do uso de organismos geneticamente modificados e dos danos ambientais associados a seu plantio. Para mitigar essa rejeição, a empresa deixa claro em seu *website* que utiliza soja não-transgênica e cuja proveniência é de áreas onde seu plantio não sacrifica recursos naturais, especialmente florestas tropicais.

Dentre os chamados países do terceiro mundo, os latino-americanos são os principais consumidores de carne animal (Micha *et al*, 2015). Portanto, mesmo possuindo um mercado de substitutos menor que Estados Unidos e Europa, é importante entender também seu mercado e principais empresas, dado seu potencial de crescimento.

Primeiramente, temos a brasileira Fazenda Futuro, criada em 2019 no Rio de Janeiro. Seu primeiro produto a ser lançado foi o Futuro Burger, e foi o primeiro

hambúrguer de plantas que imitava gosto e textura de carne lançado no Brasil. É possível encontrá-lo no cardápio de diversas hamburguerias, desde pequenas até redes maiores, como a carioca T.T. Burger. Além do hambúrguer, a empresa fechou uma parceria com a rede de restaurantes Spoleto para fornecimento de carne moída e almôndegas de plantas. A empresa já exporta para mais de dez países da América Latina, América do Norte e Europa, e, para competir com os mercados mais sofisticados, está buscando se atualizar. Em 2021 lançou uma nova fórmula de seu carro-chefe, o Futuro Burger 2030. O objetivo da nova formulação é competir mais de perto com o sabor dos concorrentes internacionais e se tornar mais saudável e sustentável, além de buscar ser cada vez mais *clean label* - ou seja, ter cada vez menos ingredientes em sua composição, especialmente aqueles não conhecidos pelo consumidor comum, como conservantes e estabilizantes sintéticos. Para isso, a nova fórmula possui menos sódio, menos gorduras e possui uma nova embalagem, que foi desenvolvida especialmente para ser biodegradável nos aterros sanitários brasileiros. (Fazenda Futuro, 2021b; Meio & Mensagem, 2019; Ventura, 2021)

Outra empresa brasileira de carne *plant-based* cujos produtos já estão disponíveis para compra em supermercados é a The New Butchers, cujo nome significa os novos açougueiros, em português. A empresa foi criada em 2019 em São Paulo e hoje vende para 16 estados de todas as regiões do país (The New Butchers, 2020). Segundo o fundador, Bruno Fonseca, a estratégia desta *foodtech* foi diferente das outras: ao invés de investir direto na propaganda, focaram primeiro no desenvolvimento do produto, e agora estão focando na comunicação com o consumidor. Em seu portfólio existe um diferencial importante: o salmão *plant-based*. Além do produto não ser produzido por suas concorrentes brasileiras, consegue ter um preço menor do que a proteína animal que busca mimetizar (Arbex e Samor, 2020). Outra diferença importante é que a empresa não utiliza soja como ingrediente, sendo ervilha sua fonte proteica. Esta estratégia pode aumentar os custos de produção, dado que dados da FAO de 2019 indicam que o Brasil é o maior produtor de soja, com 114 milhões de toneladas, enquanto está em 85º na produção de ervilha, com menos de 3 mil toneladas. Contudo, esse custo mais alto pode ser compensado pela propaganda que a empresa faz em não utilizar soja em sua composição, dado que o grão tem uma imagem negativa para muitos consumidores, que o associam ao desmatamento, uso de agrotóxicos, organismos geneticamente modificados e até problemas de interferência hormonal, apesar de não haver estudos conclusivos sobre

estes supostos males (Weigert, 2011; Lima, Skutsch e de Medeiros Costa, 2011; Almeida, 2020).

Por fim, tem-se a chilena NotCo. Apesar de ter começado com maionese e seguido para o leite e seus derivados, como sorvete e achocolatados, a empresa já se expandiu para o mercado de carne *plant-based* e possui em seu portfólio o NotBurger. Sua estratégia é focada em tecnologia, e a empresa desenvolveu um algoritmo, batizado de Giuseppe, que analisa combinações de ingredientes vegetais para criar os substitutos de produtos animais. Seu leite, por exemplo, é uma combinação de abacaxi, chicória e repolho. Os produtos do NotCo já podem ser encontrados no Brasil, Argentina e Estados Unidos, além de em seu país natal. (Arbex, 2020; Barbosa, 2019; NotCo, 2021a)

Na tabela 5 abaixo é possível ver uma relação das empresas citadas, seus produtos e as fontes de proteína utilizadas.

Empresas	Produtos	Fontes de proteína
Beyond Meat	Almôndega Carne moída Hambúrguer Salsicha	Ervilha Feijão Mungu Feijão Fava Arroz
Impossible Foods	Carne de porco moída Carne moída Hambúrguer Salsicha	Soja Batata
Vivera	Almôndega Bacon Bife Carne moída Frango em pedaços Frango empanado Hambúrguer Kebab Nugget Salsicha	Soja Trigo
Fazenda Futuro	Almôndega Carne moída Hambúrguer Frango Linguça	Soja Ervilha Grão-de-bico
The New Butchers	Filé de salmão Frango em tiras Hambúrguer	Ervilha
NotCo	Hambúrguer	Ervilha Arroz

Tabela 5: Empresas, produtos e fontes de proteína utilizadas. Fonte: Elaboração própria com base nos sites das empresas Beyond Meat (2021e), Beyond Meat (2021f), Impossible Foods (2021c), Vivera (2021), Fazenda Futuro (2021a), The New Butchers (2020), NotCo (2021c).

## 4. Resultados e discussões

### 4.1 Modelos de negócio na indústria *plant-based*

Baseando-se nas seis empresas citadas na seção 3.3, serão discutidas as três dimensões de modelo de negócio apresentadas na seção 2.2 aplicadas à indústria *plant-based*.

#### 4.1.1 Proposta de valor

O principal público dos substitutos *plant-based*, como anteriormente mostrado, são os flexitarianos. Isso se deve principalmente ao fato de ser um grupo maior que os grupos dos veganos e vegetarianos: um estudo realizado em 2020 com consumidores de 26 países constatou que enquanto 14% dos entrevistados se identificavam como vegetarianos ou veganos, 20% se identificavam como flexitarianos (Vegconomist, 2020). Além disso, alguns veganos e vegetarianos defendem que o objetivo é abdicar o consumo de carne, ao invés de promover substitutos, e por isso podem não se sentir tão atraídos por este tipo de produto (Moskin, 2019). Em contrapartida, os flexitarianos ainda são consumidores de carne animal, e por isso são mais atraídos por alternativas que mimetizam seu gosto e textura.

Segundo um estudo da Mintel Meat-Free Foods do Reino Unido realizado em 2018 (*apud* Deloitte, 2019), 26% dos entrevistados que não eram vegetarianos se sentiriam encorajados a comer alimentos sem carne, caso os mesmos possuíssem gosto de carne. Além disso, 23% se sentiriam encorajados caso os sabores fossem mais excitantes, e 18% caso as alternativas possuíssem a mesma textura da carne.

Outro ponto que corrobora o fato de que o público-alvo das empresas de carne *plant-based* sejam os flexitarianos são as propagandas que ressaltam a questão ambiental e de saúde de seus produtos. Um exemplo é a Impossible Foods, que lançou uma calculadora de impacto ambiental. Segundo esta calculadora, ao trocar um quilograma de hambúrguer de carne pela mesma quantia do hambúrguer da marca, deixariam de ser liberados em gases de efeito estufa o equivalente a 27 quilogramas de dióxido de carbono. Além disso, a água economizada seria equivalente a 2,2 dias de uso pessoal. (Impossible Foods, 2021a)

Sendo assim, pode-se concluir que a proposição de valor das empresas de substitutos animais *plant-based* é a entrega de produtos com textura e gosto iguais ou muito próximos ao de seus paralelos animais, porém produzidos com matérias-primas vegetais. Ou seja, produtos com a qualidade e sabor que o consumidor está acostumado, mas com uma menor pegada ambiental.

Em todos os *websites*, existe alguma referência a como os produtos *plant-based* têm um impacto ambiental menor que seus contratipos animais. A americana Impossible Foods, por exemplo, conta em seu *website*: “Descobrimos o que faz carne ter gosto de carne. Depois descobrimos como fazer carne de plantas. Deliciosa e melhor para você e para o planeta” (Impossible Foods, 2021c). Similarmente, a chilena NotCo diz: “Ama a comida mais deliciosa? Agora, adicione sustentabilidade a isso tudo, tire muito impacto ambiental e é só aproveitar” (NotCo, 2021e). A brasileira Fazenda Futuro também faz uma afirmação parecida: “Proporcionando a mesma experiência da carne animal, porém sem sofrimento e com muito menos impacto ambiental” (Fazenda Futuro, 2021b).

Além das declarações, alguns *websites* mostram imagens comparando o impacto ambiental de seus produtos com produtos animais, conforme figuras 7 e 8 abaixo.



Figura 7: Captura de tela do *site* da NotCo, mostrando a comparação do impacto ambiental de seus produtos e produtos animais. Fonte: NotCo (2021e).

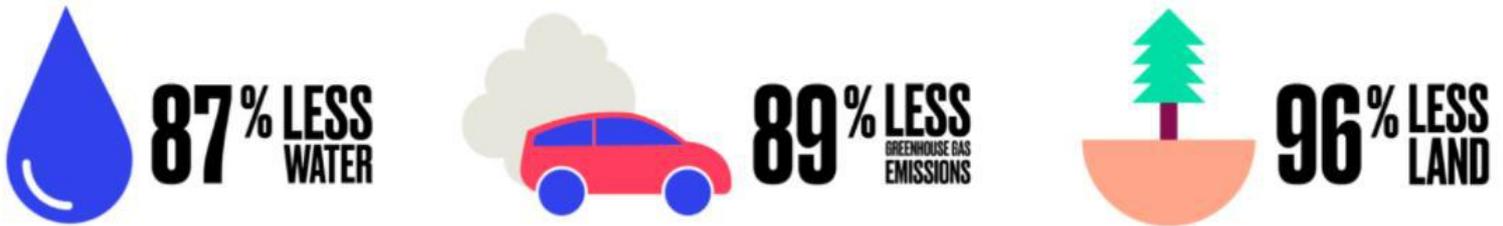


Figura 8: Captura de tela do *site* da Impossible Foods, mostrando a comparação do impacto ambiental de seus produtos e produtos animais. Fonte: Impossible Foods (2021c). Tradução: 87% menos água. 89% menos emissões de gases de efeito estufa. 96% menos terra.

Além da dimensão da sustentabilidade, a questão da saúde também é usada como referência positiva para as marcas. Este ponto é objeto de frases de efeito nos *websites* das empresas; e algumas, como a Beyond Meat e a The New Butchers, ainda anunciam a falta de organismos geneticamente modificados e de alimentos alergênicos, como o glúten do trigo e a soja, como vantagem de seus produtos (figuras 9 e 10).



Figura 9: Captura de tela do *site* da Beyond Meat, mostrando pontos de valorização do produto. Fonte: Beyond Meat (2021f). Tradução: 20g de proteínas de planta. Sem organismos geneticamente modificados. Sem soja ou glúten. Kosher (obedece à lei judaica).



Figura 10: Captura de tela do *site* da The New Butchers, mostrando pontos de valorização do produto. Fonte: The New Butchers (2020).

Apesar de terem este mesmo objetivo, as empresas possuem portfólios, tecnologias e ingredientes distintos, então podem ter níveis de aceitação diversos entre consumidores.

#### 4.1.2 Estruturação da cadeia

A estruturação da cadeia diz respeito a como uma empresa reúne recursos próprios e de terceiros a partir da articulação com diferentes atores, tais como fornecedores, concorrentes e parceiros, para viabilizar a criação e entrega da proposição de valor.

Em relação aos fornecedores de matéria-prima, há dois caminhos possíveis: ter como fornecedor o próprio produtor rural, utilizando como matéria-prima o próprio vegetal e fazer seu processamento internamente; ou ter como fornecedor uma empresa que já realize alguma forma de processamento do vegetal, comprando farinhas, concentrados, isolados ou proteínas texturizadas, por exemplo.

O ponto dos concorrentes é importante, pois como grande parte de seu público não restringe totalmente seu consumo de produtos animais, as empresas de análogos *plant-based* devem não somente competir entre si, como competir com as produtoras de carne animal. Para ganhar essa disputa multilateral, as questões mais importantes são preço e a experiência sensorial.

Baseados em uma pesquisa realizada pelo GFI em 2020 no Brasil, Bryant e Krelling (2020) concluíram que os fatores que mais influenciam na intenção de compra da carne vegetal são sabor e semelhança com a carne convencional. Além disso, em uma pesquisa realizada pelo IBOPE em 2018, 60% dos entrevistados concordaram totalmente ou parcialmente com a frase “Eu consumiria mais produtos veganos se eles tivessem o mesmo preço dos produtos que estou acostumado a consumir”. Pode-se concluir então que o preço é um fator importante na decisão dos consumidores não só entre marcas *plant-based*, mas que também influencia sua escolha em detrimento a seu análogo animal. Este permanece um desafio da indústria, que hoje vende produtos acima do preço de suas contrapartes animais. No site do supermercado Pão de Açúcar, por exemplo, os hambúrgueres da Fazenda Futuro e The New Butchers superaram em quase 30%, e o da NotCo em quase 50%, o preço de um hambúrguer

premium da marca Seara (pesquisa realizada em 23/05/2021, desconsiderando promoções) (Grupo Pão de Açúcar, 2021).

Em relação ao sabor e semelhança, uma estratégia interessante é a concorrência mais intensa com os produtos animais do que com os produtos de proteínas vegetais, mas que não imitam textura e sabor da carne animal. Isso é perceptível em supermercados, onde produtos vegetarianos e veganos costumam ter sua própria seção, enquanto os substitutos *plant-based* são vendidos ao lado dos produtos animais que prometem substituir. (Moskin, 2019)

Como estratégia de expandir suas vendas e alcançar cada vez mais consumidores, é comum empresas buscarem parcerias. Na indústria *plant-based* não é diferente, e, como citado anteriormente, as empresas buscam parcerias com restaurantes e lanchonetes, esforçando-se por encontrar mais um meio de entregar seus produtos aos clientes. Nos Estados Unidos foi o caso da Beyond Meat fazendo parceria com redes como KFC e da Impossible Foods com o Burger King; no Brasil, o da Fazenda Futuro com o Spoletto e T.T. Burguer; e no Chile, da NotCo com o Burger King (Enjoli, 2021; Burger King, 2021; Meio & Mensagem, 2019; Iino, 2020). Este ponto está de acordo também com a estratégia de mostrar para o cliente que o produto animal pode ser facilmente intercambiável com o *plant-based*, devido a sua facilidade de consumo tanto em casa (comprando em supermercados) quanto em lanchonetes ou restaurantes (GFI, 2020b; GFI, 2021b).

Além deste tipo de parceria, existem as parcerias produtivas. Um exemplo é a Beyond Meat, que é dona da própria tecnologia e possui fábrica própria nos Estados Unidos, mas que ao expandir a produção para a Europa optou por ter seus produtos manufaturados em uma fábrica possuída e operada por outra companhia, a Zandbergen (Beyond Meat, 2020a).

Por fim, existe a questão de recursos financeiros. Por se tratar de uma nova indústria, a maioria das empresas é relativamente nova também, e por isso conta com investimentos de terceiros, como *venture capitals*, para conseguir capital. No ano de 2020, empresas de carne, ovos e laticínios *plant-based* arrecadaram 2,15 bilhões de dólares em investimentos. A empresa que mais arrecadou foi a Impossible Foods, com 700 milhões de dólares, e a NotCo ficou em quinto lugar com 85 milhões de dólares. (Gaan, 2021)

Algumas empresas mais consolidadas podem buscar capital também em bolsas de valores, como o caso da Beyond Meat. São chamadas de unicórnios as

empresas que chegam ao valor de 1 bilhão de dólares antes de abrirem capital na bolsa de valores, e a Beyond Meat se tornou a primeira empresa unicórnio do setor *plant-based*, abrindo seu capital na NASDAQ em 2019 e arrecadando 240 milhões de dólares (Ho, 2020; Bellon, 2019).

#### 4.2.3 Captura de valor

A captura de valor pode ser definida como os meios pelos quais o valor é capturado pela empresa, ou seja, a forma como a empresa gera receita (DaSilva e Trkman, 2014). No caso das empresas *plant-based*, essa dimensão pode ser vista como a mais simples, dado que consiste basicamente das vendas de seus produtos, seja por meio de supermercados ou restaurantes e lanchonetes.

Sendo a única empresa dentre as estudadas que possui capital aberto, a Beyond Meat é a empresa cujas informações são de mais fácil acesso. Segundo seu relatório para investidores sobre o ano de 2020, quase 9% de sua receita líquida foi proveniente de exportações. Além disso, 73,9% tiveram como canal de vendas o varejo, sobrando 26,1% para vendas em restaurantes e lanchonetes. (Beyond Meat, 2021d)

### 4.2 A indústria *plant-based* como indústria emergente

Considerando as características e desafios propostos por Porter (1980) e explorados no segundo capítulo deste trabalho, será feita uma análise dos pontos aplicáveis à indústria de substitutos para a carne *plant-based* para tentar classificá-la como indústria emergente.

#### 4.2.1 Características

- Incerteza tecnológica: Porter (1980) indica que essa incerteza pode ser na própria tecnologia, em matérias primas utilizadas ou no dimensionamento do mercado. No caso das carnes *plant-based*, este ponto está presente tanto na questão das matérias primas utilizadas, como se pode constatar pela diversidade de fontes de proteínas utilizadas; quanto na questão da tecnologia de mimetizar a textura da carne e o gosto de sangue. Em relação

ao primeiro ponto é interessante ressaltar o caso da Fazenda Futuro, que recentemente alterou a fórmula de seu carro-chefe, o Futuro Burger, incluindo, além da soja, outras fontes de proteína: a ervilha e o grão-de-bico (Ventura, 2021). Referentemente ao segundo ponto pode-se citar a opção de grande parte das marcas, que utilizam beterraba para imitar o sangue, diferentemente da tecnologia da Impossible Foods. Esta utiliza a leg-hemoglobina, molécula que contém o grupo heme, presente também na hemoglobina do sangue, e responsável pela sua cor e gosto de ferro (Eisen, 2018). A estratégia da Impossible Foods, entretanto, pode gerar barreiras regulatórias, que serão tratadas mais adiante, por se tratar de um ingrediente que envolve biotecnologia. Outro caso que merece destaque é a estratégia da NotCo, que utiliza inteligência artificial no desenvolvimento de seus produtos (NotCo, 2021b).

- Incerteza estratégica: Além dos pontos atrelados a incerteza tecnológica, existem os pontos puramente estratégicos, como a opção de focar a venda direta para consumidores via *e-commerce* ou em supermercados, como faz a Beyond Meat, contra uma escolha por parcerias com restaurantes como forma de disseminar a marca e seus produtos, foco da Impossible Foods (Crosser *et al*, 2020). No Brasil houve também uma divergência estratégica: lançar o produto logo e depois focar em melhorar a tecnologia, como fez a Fazenda Futuro, ou focar em tecnologia e desenvolvimento do produto primeiro, para depois mudar o foco para *marketing*, opção da The New Butchers (Arbex e Samor, 2020). Em ambos os casos não se sabe ainda qual estratégia será mais bem sucedida a longo prazo, dado que, no momento, todas se mostram eficientes.
- Altos custos iniciais (com redução rápida): Um dos pontos mais votados como melhoria para os produtos *plant-based* é o preço (GFI, 2021b; IBOPE, 2018; Slade, 2018). No Brasil, o hambúrguer de plantas pode chegar a 1,5 vezes o valor de seu contratipo animal considerado *premium* (Grupo Pão de Açúcar, 2021). A mesma relação é encontrada em supermercados dos Estados Unidos (Walmart, 2021). Entretanto, algumas marcas buscam reduzir seu preço, como a Impossible Foods, que prometeu reduzir os preços de venda para restaurantes em 15%, além de ter recebido mais uma rodada de investimentos com o intuito de alcançar (e até ultrapassar) o preço dos

produtos animais (Ho, 2020). A Beyond Meat também realizou promoções em vendas para o varejo na busca de melhorar os preços para o consumidor final (Shanker, 2021). A redução dos custos pode ser analisada na Beyond Meat, por ser uma empresa de capital aberto, e com os dados publicados é possível ver que a margem bruta da companhia passou de -39% em 2016 para 30% em 2020 (Beyond Meat, 2021a).

- Grande número de empresas: Segundo a base de dados no site do GFI, existem mais de 670 empresas produtoras ou marcas de produtos *plant-based* no mundo, além de mais de 260 fornecedoras de ingredientes e equipamentos. Desse total, aproximadamente 7,5% possuem o termo *startup* em sua descrição. Grande parte das demais são empresas do setor de carne ou laticínio que estão entrando no mercado *plant-based* devido a seu sucesso, como é o caso da Seara e Sadia nas carnes *plant-based*, e da Batavo nos laticínios (GFI, 2021a). Também há os casos de supermercados que incluíram opções *plant-based* em suas marcas próprias (Gaan, 2021). Este número grande de empresas, e o fato de serem elas principalmente *startups* ou empresas de outros setores que viram uma oportunidade com a novidade proposta, é uma das características citadas por Porter (1980). Além disso, é possível esperar que a indústria de carne *plant-based* demore para atingir a maturidade neste sentido, ou seja, a queda acentuada no número de empresas com posterior estabilização, dado que os produtos possuem a característica de dependerem muito da preferência do consumidor e haver uma diversidade nessa preferência, abrindo espaço para o sucesso de mais empresas (Klepper e Graddy, 1990).
- Consumidores: Apesar de produtos substitutos para carne animal já existirem há mais tempo, a nova classe de produtos *plant-based* tem como diferencial o propósito de imitar realmente a carne animal, e não apenas substituí-la. Por isso a importância da textura e sabor, chegando até mesmo à preocupação com imitar o sangue, e por isso essa classe de produtos focou em um novo mercado consumidor, os flexitarianos. Estes consumidores, por serem também consumidores de carne, buscam produtos que possam substituir verdadeiramente seus paralelos animais, e esta tecnologia de mimetizar a carne utilizando vegetais é relativamente nova, tendo feito sucesso mais fortemente a partir de 2016 nos Estados Unidos e

2019 no Brasil. Eles se encaixam, portanto, na definição proposta discutida anteriormente para os consumidores de indústrias emergentes, e devem ser induzidos a substituir um produto a que estão acostumados (carne animal) pela inovação proposta pela indústria emergente (carne *plant-based*). Outro ponto importante é que segundo Porter (1980), as empresas de indústrias emergentes devem não só induzir o consumidor à substituição, mas também indicar para ele quais as vantagens de seus produtos. Isto pode ser visto nos *websites* das empresas de carne *plant-based*, que, mostrando as vantagens ambientais de seus produtos e os apresentando como opção mais saudável, ao mesmo tempo os promovem e induzem o consumidor à substituição da carne animal pela carne vegetal. (GFI, 2020b; Porter, 1980; NotCo, 2021d; Impossible Foods, 2021c; The New Butchers, 2020; Beyond Meat, 2021f)

Na tabela 6 abaixo é possível ver um resumo de como as características de indústrias emergentes se apresentam na indústria *plant-based*.

Característica da indústria emergente	Como se apresenta na indústria <i>plant-based</i>
Incerteza tecnológica	Diferença de matérias-primas (soja, ervilha, trigo, entre outros), diferença no "sangue" (beterraba e leg-hemoglobina), uso de inteligência artificial.
Incerteza estratégica	Vender direto para o consumidor ou focar em parcerias com restaurantes? Focar no <i>marketing</i> ou focar no desenvolvimento do produto primeiro?
Altos custos iniciais (com rápida redução)	Preços muito acima dos paralelos animais. Porém já existem reduções no preço para o consumidor final, e no custo para as empresas (aumento da margem bruta da Beyond Meat de -39% para 30% em 5 anos)
Grande número de empresas	Mais de 600 empresas no setor mundial, tanto novas ( <i>startups</i> ) quanto empresas da indústria da carne buscando diversificação, além de supermercados criando produtos <i>plant-based</i> para suas marcas próprias.
Consumidores	Consumidores "de primeira viagem", devem ser induzidos a substituir a carne animal pela nova carne de plantas.

Tabela 6: Resumo das características de indústrias emergentes e como se aplicam à indústria *plant-based*. Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.2 Desafios

- Falta de uniformidade em produtos ou tecnologias: Em indústrias emergentes, a incerteza tecnológica acaba acarretando a falta de uniformidade dos produtos oferecidos, ou seja, há diferença entre produtos de empresas diferentes, mas que têm a mesma finalidade, o que pode ocasionar também uma confusão no consumidor (Porter, 1980). Na indústria de carne *plant-based* esta característica pode ser percebida na diferença dos produtos oferecidos por marcas diferentes, como a carne da Beyond Meat, cuja simulação de sangue é feita com beterraba, e a da Impossible Foods, que é feita com a leg-hemoglobina (Beyond Meat, 2021e; Impossible Foods, 2021b). Além disso, há as diferenças em matérias-primas (nas 6 empresas estudadas foram identificadas 9 fontes de proteína), tipos de produto e até de animal mimetizado. Ademais, esta falta de uniformidade pode ser vista dentro de uma mesma marca, como é o caso da Fazenda Futuro, que lançou o Futuro Burger 2030, mudando a composição de seu predecessor Futuro Burger 2.0 (diminuindo a quantidade de sal e incluindo como fontes de proteína a ervilha e o grão-de-bico, além da soja utilizada no Futuro Burger 2.0). E esta mudança ainda não atingiu todos os produtos da marca, apesar da empresa ter indicado que está realizando testes para que isso possa ocorrer. (Fazenda Futuro, 2021a; Ventura, 2021; BeefPoint, 2021).
- Confusão do consumidor: Conforme discutido anteriormente, a incerteza tecnológica gera uma falta de uniformidade nos produtos, o que ocasiona uma confusão no consumidor final, que, diante da variedade de produtos a seu alcance, não consegue identificar qual o ideal para seu consumo (Porter, 1980). No caso da indústria *plant-based*, além da diversidade dos produtos oferecidos por ela, ainda há a confusão causada pelas diferentes formas de substituição de produtos animais que estão surgindo no mercado. Além dos substitutos tradicionais citados (proteína texturizada de soja e tofu, por exemplo) e dos produtos *plant-based*, há outras tecnologias como a carne de micoproteínas (ou *fermentation-based*), o uso de insetos para obtenção de proteínas, ou a própria carne cultivada (ou *cell-based*). O grande número de opções diferentes pode gerar no consumidor uma confusão por não saber qual a melhor segundo seu ponto de vista. Não é questão apenas de se

decidir por um novo sabor, mas de questionar a ética ligada ao não consumo de animais, a questão da saudabilidade e naturalidade do produto, a sustentabilidade do produto e a necessidade ou vantagem de romper com imperativos culturais.

- Aprovação regulatória: Indústrias emergentes com produtos que devem ser regulados podem ter dificuldades neste ponto, especialmente nos casos em que seu produto é um substituto de algo existente no mercado (Porter, 1980). No caso, a indústria *plant-based*, por ser de produtos alimentícios, é regulada. Como no Brasil não há legislação específica para estes produtos, ela deve seguir apenas normas as já existentes para produtos vegetais (EMPEA, 2021). Entretanto, já existem discussões para regulações específicas para produtos *plant-based*, e é importante que as empresas fiquem atentas a estas mudanças para que não sejam pegas desprevenidas, tendo que parar temporariamente sua produção para se adequar às novas regras (Embrapa, 2020; Porter, 1980). Outro caso a ser analisado é o da Impossible Foods, que enfrentou dificuldades por utilizar um ingrediente produzido por organismos geneticamente modificados: a leg-hemoglobina. Nos Estados Unidos, a substância foi aprovada para uso em 2019 pelo FDA (Food and Drug Administration: agência federal do Departamento de Saúde do país), porém esta decisão foi contestada recentemente pelo Center for Food Safety (ou centro pela segurança de alimentos, em português), levando o caso para uma disputa legal que a Impossible Foods acabou vencendo (Food Safety News, 2021). A empresa enfrenta também dificuldade para entrar em mercados estrangeiros por causa deste mesmo ingrediente (como a União Europeia e a China). No caso da União Europeia, a empresa entrou com o pedido de aprovação de seu ingrediente junto à Autoridade Europeia para a Segurança Alimentar em outubro de 2019, e até o começo de maio de 2021 não havia obtido sucesso (Forsdick, 2021). A situação é parecida na China, onde a empresa já consegue vender seus produtos em Hong Kong, mas ainda aguarda aprovação regulatória para o resto do país (Sun, 2020; Impossible Foods, 2021d). Outro ponto regulatório diz respeito à nomenclatura, mas é impulsionado pela pressão de entidades ameaçadas, e será discutido mais adiante.

- Custos altos: Citado por Porter (1980) tanto como característica de indústrias emergentes, tanto como um de seus desafios, os altos custos iniciais de seu produto podem fazer com que algumas empresas acabem vendendo abaixo de seu custo no início. Este desafio está presente nas empresas da indústria *plant-based*, que competem com produtos animais mais baratos, e por isso estão em busca de redução de seus custos. Como a Beyond Meat é uma empresa de capital aberto, é possível analisar seus balanços financeiros, e no último divulgado, referente ao primeiro trimestre de 2021, o prejuízo foi de mais de 27 milhões de dólares. Entretanto, a receita líquida supera os custos dos produtos vendidos, ou seja, o prejuízo é proveniente de outros fatores que não custo de produção e preço da venda, como pesquisa e desenvolvimento e despesas administrativas (Beyond Meat, 2021c).
- Pressão de entidades ameaçadas: Segundo Porter (1980), há quase sempre uma entidade ameaçada com o surgimento de uma nova tecnologia, podendo ser a indústria de um substituto, sindicatos, canais de distribuição ou até mesmo indústrias de produtos complementares da tecnologia que receiam que a nova tecnologia possa prejudicar seus produtos. No caso da indústria de carne *plant-based*, há uma ameaça à indústria de produtos animais. Para tentar manter sua hegemonia, a indústria de produtos animais, tanto no Brasil, como no exterior, tenta conseguir a exclusividade da palavra “carne” em seus produtos, buscando a proibição do termo em produtos vegetais, alegando que o termo causa confusão no consumidor. No Brasil, o projeto de lei PL 2876/2019, cuja ementa é “Dispõe sobre a utilização da palavra "carne" e seus sinônimos nas embalagens, rótulos e publicidade de alimentos” aguarda parecer da Comissão de Defesa do Consumidor (CSC) (Brasil, 2019). Nos Estados Unidos já houve uma aprovação preliminar de projeto de lei nesse sentido no estado do Texas, que ainda deve passar por mais uma aprovação antes de seguir para o Senado; mas ele, diferentemente do projeto de lei brasileiro, não proíbe o uso de termos mais gerais, como hambúrguer (McGaughy, 2021).

Na tabela 7 abaixo é possível ver um resumo de como os desafios de indústrias emergentes de apresentam na indústria *plant-based*.

Desafio da indústria emergente	Como se apresenta na indústria <i>plant-based</i>
Falta de uniformidade em produtos ou tecnologias	Devido à incerteza tecnológica, empresas diferentes possuem tecnologias distintas para uma mesma função, como a mimetização do sangue. Além disso, dentro de uma mesma empresa podem haver diferenças, como a mudança recente na receita do Futuro Burger 2030, que não ocorreu nos outros produtos da Fazenda Futuro ainda.
Confusão do consumidor	Muitos produtos diferentes dentro de uma mesma classe <i>plant-based</i> , além das outras iniciativas para substituir a carne, como <i>cell-based</i> e <i>fermentation-based</i> . É um produto natural? É um produto saudável? É um produto sustentável? Qual a diferença entre os tipos e marcas?
Aprovação regulatória	Impossible Foods impedida de entrar nos mercados europeu e asiático pela demora na aprovação da leg-hemoglobina. No Brasil, não há legislação específica. Pode surgir de repente e pegar as empresas desprevenidas.
Custos altos	O preço dos substitutos, considerada característica chave na decisão dos consumidores, ainda está muito acima dos produtos animais. No caso de carne <i>plant-based</i> no Brasil, o produto pode chegar a ser 50% mais caro que seu contratipo animal.
Pressão de entidades ameaçadas	Pressão dos produtores de carne para a aprovação de leis que proíbam o uso da palavra "carne" ou termos como "hambúrguer" em produtos <i>plant-based</i> .

Tabela 7: Resumo dos desafios de indústrias emergentes e como se aplicam à indústria *plant-based*. Fonte: Elaboração própria.

#### 4.3 Principais desafios e oportunidades da indústria de carne *plant-based*

Focando primeiramente nos desafios, existem duas questões principais, puxadas pela preferência dos consumidores: o preço e a experiência sensorial do produto. Pesquisas realizadas mostram que estes são os principais pontos decisórios dos consumidores ao comprar produtos substitutos para carne *plant-based* (GFI, 2021b; IBOPE, 2018; Slade, 2018; Bryant *et al*, 2018).

Em relação à questão do preço, além da característica inerente de novas indústrias, por questões de falta de otimização de processos e escala, há a questão de ser especialmente difícil competir por preço com a indústria da carne. Nos Estados Unidos, a média de preço de substitutos de carne vendidas em supermercados em

2020 foi de US\$ 9,87/lb. Já a de carne de boi foi de US\$ 4,82/lb e de frango US\$ 2,33/lb. Essa diferença é proveniente não somente dos anos de otimização de processos na indústria da carne, mas também do poder que esta indústria tem no país, que faz com que consiga alguns benefícios. Segundo Lewis Bollard, pesquisador sobre bem-estar de animais de fazenda, a indústria de frango não arca com custos ambientais nem com todos os problemas de saúde que causam, o que gera um produto “artificialmente barato” (Piper, 2021).

Este poder da indústria da carne garante a ela certos subsídios do governo americano, mas os principais não são os diretos, e sim os que não são visíveis, como poucos direitos de trabalhadores, a não aplicação de leis visando o bem-estar animal para fazendas fabris, leis ambientais pouco rígidas e a não restrição de práticas com altos riscos para a sociedade em geral, como o uso indiscriminado de antibióticos (Piper, 2021).

Apesar disso, as empresas de carne *plant-based* estão em uma constante busca pela otimização de seus processos e diminuição de seus preços para tentar se aproximar do patamar da carne animal (Ho, 2021; Shanker, 2021).

O segundo desafio citado diz respeito à experiência sensorial do produto. Há uma diferença na estrutura das proteínas vegetais e as proteínas musculares animais, ou seja, da carne. Portanto, um dos desafios tecnológicos da indústria é mimetizar os miofilamentos animais utilizando proteínas globulares vegetais. Esta é a razão de os primeiros produtos de carne *plant-based* terem sido de carnes moídas ou embutidas, cujas texturas são mais fáceis de se obter, e até hoje são os mais comuns para todos os tipos de animais mimetizados. (Sha e Xiong, 2020)

Outro desafio importante é a questão da sustentabilidade, uma das forças motrizes que levam os flexitarianos a reduzir seu consumo de carne (Solway, 2021). Apesar de estudos mostrarem que comidas vegetais possuem um impacto ambiental menor do que animais, tais estudos focam em comidas naturais, e não processadas (Ranganathan *et al*, 2018; FAO, 2016). Apesar disso, estudos preliminares mostram que os produtos *plant-based* que buscam mimetizar a carne animal são mais sustentáveis que os próprios produtos animais (Impossible Foods, 2021a; Impossible Foods, 2021c; NotCo, 2021d; Heller e Keoleian 2018). Porém especialistas ainda revelam incerteza, argumentando que tais estudos não são independentes, sendo portanto necessários outros estudos que confirmem suas conclusões (Hu, Otis e McCarthy, 2019).

Similarmente, há a questão da saudabilidade e nutrição, apontados por consumidores como fatores decisivos não só para consumo de alternativas *plant-based*, mas também como fatores que o fariam pagar mais caro por estes produtos (Solway, 2021; GFI, 2021b). Novamente, estudos mostram que alimentos *plant-based* são mais saudáveis que alimentos animais, porém se referem a produtos naturais, e não processados (Ranganathan *et al*, 2018; FAO, 2016). Os produtos *plant-based* processados possuem alto teor de sódio e usam conservantes artificiais em sua composição. Em contrapartida, não possuem colesterol (como todo produto vegetal) e seu teor de gorduras saturadas é menor que em produtos animais do mesmo tipo, que também costumam conter altos teores de sódio e conservantes artificiais. Ou seja, apesar de não serem tão saudáveis como alimentos naturais, podem ser mais saudáveis que os produtos animais que buscam substituir (Hu, Otis e McCarthy, 2019). Sendo assim, este desafio cria também uma oportunidade, pois como uma das motivações dos flexitarianos é a saúde, produtos com aditivos naturais, com menos sódio e mais *clean label* podem ganhar espaço no mercado *plant-based* (GFI, 2020b).

Outra oportunidade interessante para o mercado *plant-based* é a entrada nos mercados asiáticos e latino-americanos. Hoje, os maiores consumidores de produtos *plant-based* são os países da Europa e América do Norte. O gráfico presente na figura 7 ilustra esta relação com os mercados da América Latina e Ásia-Pacífico.

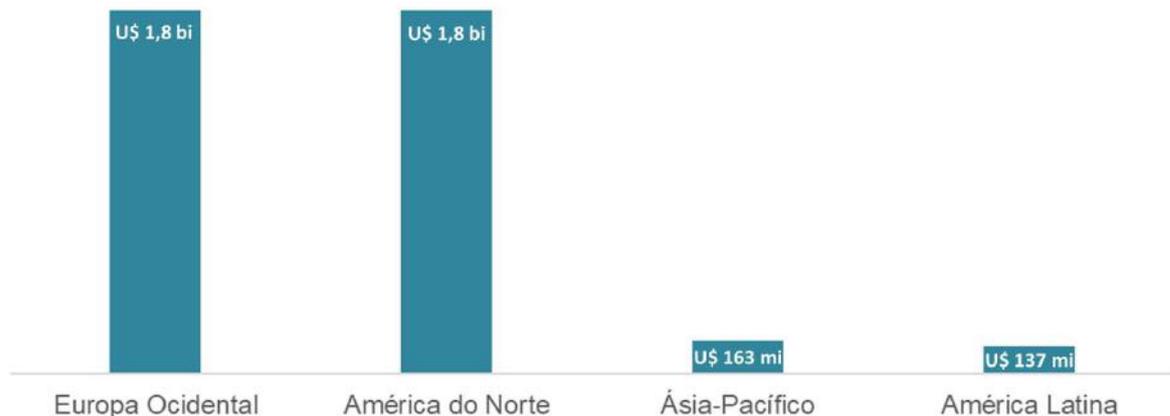


Figura 11: Estimativa global de vendas no varejo de carne *plant-based* por região. Fonte: Elaboração própria, adaptado de Gaan (2021).

Entretanto, o país com maior consumo de carne do mundo é a China, que corresponde a 28% do total, e o continente asiático como um todo corresponde a 44% (Elegant, 2020). A América Latina e o Caribe também são uma região de extrema importância, tendo o maior consumo per capita entre os países subdesenvolvidos e

em desenvolvimento (Statista, 2018). Sendo estas regiões grandes consumidoras de carne animal, oferecem grande oportunidade potencial de induzir sua substituição pela carne de plantas.

## 5. Conclusão

Com o aumento da população mundial e com a maior escassez de recursos naturais, a população em geral está cada vez mais preocupada com o meio ambiente. Além disso, em decorrência da pandemia do coronavírus, muitas pessoas estão se preocupando mais com a saúde, com a preservação do meio-ambiente e com a relação dos humanos e dos animais que utilizamos como fonte de alimentos (Solway, 2021). Com isso, a parcela da população que busca reduzir seu consumo de carne também cresce, e este grupo é chamado de flexitarianos (Varian, 2019).

A indústria de substitutos para carne que busca mimetizar seu sabor e textura surgiu com o intuito de atender este público, que, por não abdicar do consumo de produtos animais, ainda está apegado à experiência sensorial que proporcionam. Produtos deste tipo, feitos a partir de fontes vegetais, começaram a surgir em 2016 nos Estados Unidos e chegaram em 2019 no Brasil, e fazem parte da chamada indústria de carne *plant-based* (GFI, 2020b).

Considerando a definição de indústria emergente e as características e desafios da indústria *plant-based*, é possível classificá-la como uma indústria emergente, devido a: incerteza tecnológica e estratégica, altos custos iniciais, grande número de empresas e consumidores novos, além dos desafios que enfrenta (a falta de uniformidade das tecnologias e consequentemente dos produtos; a confusão do consumidor; e as questões regulatórias, sejam elas provenientes ou não da pressão da indústria da carne, entidade ameaçada com o surgimento de substitutos).

Como característica de uma indústria emergente, temos o grande número de empresas. Para a indústria de carne *plant-based* não é diferente. Além das *foodtechs* e *startups* que surgiram focadas nestes substitutos, há também as empresas da indústria de carne que perceberam o potencial deste mercado e lançaram linhas de produtos *plant-based*, como é o caso da linha Incrível da Seara (subsidiária da JBS), e da Veg&Tal da Sadia (marca da BRF). Nos Estados Unidos e Europa também há um movimento dos próprios supermercados criarem linhas de produtos *plant-based* com suas marcas. (Deloitte, 2019; Gaan, 2021)

Em geral, estas empresas focadas em substitutos *plant-based* tem como público-alvo os flexitarianos, e sua proposição de valor é entregar produtos com gosto e textura dos produtos animais, porém partindo de matérias-primas vegetais. A estrutura de sua cadeia também é parecida, focada em parcerias com restaurantes e

lanchonetes, e tendo distribuição de seus produtos por estes estabelecimentos, por supermercados e também via *e-commerce*, e com captação de capital por meio de investimentos, por meio de *venture capitals* ou até mesmo de aquisições e fusões com empresas maiores, como o caso da Vivera, adquirida pela JBS. Por fim, a captação deste valor é feita por meio da venda destes produtos, seja diretamente via *e-commerce*, seja por meio de terceiros, como supermercados ou restaurantes.

Além das características, alguns desafios merecem atenção.

O desafio de altos custos, inerente às indústrias emergentes, é importante para os substitutos *plant-based*, dado que a escolha do consumidor é altamente influenciada pelo preço do produto final. As empresas estão em busca de reduzir o preço de seu produto, vide corte de preços realizado pela Beyond Meat e Impossible Foods, nos Estados Unidos, porém ainda estão distantes do preço dos produtos animais que buscam mimetizar (Shanker, 2021; Ho, 2020).

Outro desafio, alavancado pela preferência dos consumidores, é a questão da experiência sensorial, envolvendo gosto e textura. Embora as empresas já anunciem que os produtos possuem gosto de carne mesmo sendo feitos de plantas, elas continuam aperfeiçoando-os por meio de inovações, como é o caso da Fazenda Futuro, que já está na terceira geração de seu carro-chefe, o Futuro Burger (Fazenda Futuro, 2021a).

Questões de saúde e nutrição também são apontadas pelos consumidores como fatores importantes na escolha dos produtos. Assim, expressam o desejo por produtos com os mesmos nutrientes da carne animal e ao mesmo tempo mais *clean label*, ou seja, que não contenham ingredientes desconhecidos em seu rótulo, como conservantes e estabilizantes. Como os produtos são processados, conservantes e estabilizantes podem ser essenciais em sua composição, e uma oportunidade seria utilizar compostos naturais para estas funções.

Por fim, a questão da sustentabilidade também é força-motriz desta indústria. Apesar de estudos preliminares mostrarem um impacto ambiental menor ao produzir uma carne *plant-based*, se comparado a carne animal, isso não necessariamente quer dizer que são produtos com baixo impacto ambiental. São necessários mais estudos neste sentido, especialmente estudos independentes das empresas produtoras do setor.

Além das oportunidades criadas pelos próprios desafios impostos à indústria (por exemplo criar um hambúrguer vegetal com gosto de carne sem conservantes

artificiais), existem as oportunidades ligadas a mercados menos explorados. Os maiores mercados de carne *plant-based* hoje estão nos Estados Unidos e Europa (em particular a Europa Ocidental). Porém o continente que mais consome carne em valores totais é o continente asiático (Elegant, 2020). Além disso, a América Latina também possui uma cultura forte de comer carne, gerando um consumo *per capita* alto (Statista, 2018). Sendo regiões onde a maioria dos países é subdesenvolvido ou em desenvolvimento, a questão do preço é essencial para a conquista dos consumidores destes mercados.

Apesar dos desafios enfrentados, o mercado de substitutos *plant-based* cresceu consideravelmente nos últimos anos, com as vendas de carnes *plant-based* no varejo alcançando US\$ 4,2 bilhões globalmente (Gaan, 2021). As projeções para seu futuro são bem otimistas, estimando que o mercado mundial de produtos *plant-based* (incluindo outras substituições que não somente carne) pode alcançar até US\$ 370 bilhões no ano de 2035 (J.P Morgan, Barclays e A.T. Kearney *apud* GFI, 2020b).

## Referências Bibliográficas

AGARWAL, Rajshree; BAYUS, Barry L. Creating and surviving in new industries. In: **Business Strategy over the Industry Lifecycle**. Emerald Group Publishing Limited, 2004.

AGENDA 2030. Conheça a Agenda 2030: Conheça o plano de ação global para mudar o mundo até 2030. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/sobre/>>. Acesso em: 05/2021.

ALMEIDA, Helen. Soja: Mocinha ou Bandida?. VegMag, 25/09/2020. Disponível em: <<https://vegmag.com.br/blogs/alimentacao/soja-mocinha-ou-bandida>>. Acesso em: 05/2021.

ARBEX, Pedro. O plano da NotCo para ser a 'Nestlé do futuro'. **Brazil Journal**, 09/09/2020. Disponível em: <<https://braziljournal.com/o-plano-da-notco-para-ser-a-nestle-do-futuro>>. Acesso em: 04/2021.

ARBEX, Pedro; SAMOR, Geraldo. New Butchers: a carne vegetal que come quieto. **Brazil Journal**, 27/10/2020. Disponível em: <<https://braziljournal.com/new-butchers-a-carne-vegetal-que-come-quieto>>. Acesso em: 04/2021.

ARNTFIELD, S. D.; MASKUS, H. D. Peas and other legume proteins. In: **Handbook of food proteins**. Woodhead Publishing, 2011. p. 233-266.

As Foodtechs Plant Based estão mais próximas das grandes empresas do que você imagina. **Merkaz**, 24/06/2020. Disponível em: <<https://www.merkaz.com.br/post/as-foodtechs-plant-based-est%C3%A3o-mais-pr%C3%B3ximas-das-grandes-empresas-do-que-voc%C3%AA-imagina>>. Acesso em: 04/2021.

ASGARI, Nikou. Food start-ups eye algae as a green protein source. **Financial Times**, 11/03/2019. Disponível em: <<https://www.ft.com/content/5dbae74-1f02-11e9-a46f-08f9738d6b2b>>. Acesso dia: 23/03/2021.

BADEN-FULLER, Charles; HAEFLIGER, Stefan. Business models and technological innovation. **Long range planning**, v. 46, n. 6, p. 419-426, 2013.

BARBOSA, Aline. NotCo: a startup que está revolucionando o mercado da alimentação plant-based. Whow, 26/12/2019. Disponível em:

<<https://www.whow.com.br/startups/notco-startup-esta-revolucionando-mercado-alimentacao-plant-based/>>. Acesso em: 04/2021.

BERNSTEIN, Adam M. et al. Dietary protein sources and the risk of stroke in men and women. **Stroke**, v. 43, n. 3, p. 637-644, 2012.

BERNSTEIN, Adam M. et al. Major dietary protein sources and the risk of coronary heart disease in women. **Circulation**, v. 122, n. 9, p. 876, 2010.

BEYOND MEAT. 2020 Annual Report. 2021a. Disponível em: <<https://investors.beyondmeat.com/static-files/95cb02fe-a8f2-4ccf-9d36-94e8ab499790>>. Acesso em: 05/2021.

BEYOND MEAT. About. 2021b. Disponível em: <<https://www.beyondmeat.com/about/>>. Acesso em: 02/2021.

BEYOND MEAT. Beyond Meat reports first quarter 2021 financial results. 2021c. Disponível em: <<https://investors.beyondmeat.com/news-releases/news-release-details/beyond-meatr-reports-first-quarter-2021-financial-results>>. Acesso em: 05/2021.

BEYOND MEAT. Beyond Meat expands local production capabilities in Europe. 2020a. Disponível em: <<https://investors.beyondmeat.com/news-releases/news-release-details/beyond-meatr-expands-local-production-capabilities-europe/>>. Acesso em: 05/2021.

BEYOND MEAT. Beyond Meat reports fourth quarter and full year 2019 financial results. 2020b. Disponível em: <<https://investors.beyondmeat.com/news-releases/news-release-details/beyond-meatr-reports-fourth-quarter-and-full-year-2019-financial/>>. Acesso em: 05/2021.

BEYOND MEAT. Beyond Meat reports fourth quarter and full year 2020 financial results. 2021d. Disponível em: <[https://investors.beyondmeat.com/news-releases/news-release-details/beyond-meatr-reports-fourth-quarter-and-full-year-2020-financial/#:~:text=\(NASDAQ%3A%20BYND\)%20\(%E2%80%9C,year%20ended%20December%2031%2C%202020.&text=Net%20revenues%20were%20%24101.9%20million,%25%20year%2Dover%2Dyear.&text=Adjusted%20EBITDA%20was%20a%20loss,%2D9.3%25%20of%20net%20revenues](https://investors.beyondmeat.com/news-releases/news-release-details/beyond-meatr-reports-fourth-quarter-and-full-year-2020-financial/#:~:text=(NASDAQ%3A%20BYND)%20(%E2%80%9C,year%20ended%20December%2031%2C%202020.&text=Net%20revenues%20were%20%24101.9%20million,%25%20year%2Dover%2Dyear.&text=Adjusted%20EBITDA%20was%20a%20loss,%2D9.3%25%20of%20net%20revenues)>. Acesso em: 05/2021.

BEYOND MEAT. Ingredients – How we make meat from plants, 2021e. Disponível em: <<https://www.beyondmeat.com/about/our-ingredients/>>. Acesso em: 02/2021.

BEYOND MEAT. Products. 2021f. Disponível em: <<https://www.beyondmeat.com/products/>>. Acesso em: 02/2021.

BIBWE, B.; MAHAWAR, M. K.; DUKARE, A. S. Pea Processing. 2016.

BOYER, Robert A. **High protein food product and process for its preparation**. U.S. Patent n. 2,682,466, 29 jun. 1954.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 2.876, de 14 de maio de 2019. Dispõe sobre a utilização da palavra "carne" e seus sinônimos nas embalagens, rótulos e publicidade de alimentos. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2203209>>. Acesso em: 05/2021.

BROWN, Peter M. Spices, seasonings, and flavors. In: **Ingredients in meat products**. Springer, New York, NY, 2009. p. 199-210.

BRYANT, Chris; KRELLING, Felipe. Proteínas alternativas no Brasil: um estudo de nomenclatura sobre carnes vegetais e carnes cultivadas. **GFI**, 03/12/2020. Disponível em: <<https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/Estudo-de-nomenclatura.pdf>>. Acesso em: 04/2021.

BRYANT, Christopher et al. A survey of consumer perceptions of plant-based and clean meat in the USA, India, and China. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 3, p. 11, 2019.

BURGUER KING. Menu, 2021. Disponível em: <<https://www.bk.com/menu/picker-95eb0a67-9e69-4849-9bc6-6715b3790e9a>>. Acesso em: 05/2021.

CALKINS, Chris R.; HODGEN, Jennie M. A fresh look at meat flavor. **Meat science**, v. 77, n. 1, p. 63-80, 2007.

CARGILL. Plant Protein, 2021. Disponível em: <<https://www.cargill.com/food-beverage/na/plant-proteins>>. Acesso em: 05/2021.

Carnes plant-based chegam ao Spoleto e hamburguerias: A foodtech Fazenda do Futuro firma parceria com a rede de massas e lança "futuro burger" na Lanchonete da Cidade e no T.T. Burger. **Meio e Mensagem**, 09/05/2019. Disponível em: <<https://www.meioemensagem.com.br/home/marketing/2019/05/09/carnes-plant-based-chegam-ao-spoletto-e-hamburguerias.html>>. Acesso em: 04/2021.

CHESBROUGH, Henry. Business model innovation: it's not just about technology anymore. **Strategy & leadership**, 2007.

CONSOLACION, Frisco I.; JELEN, Paul. Freeze Texturation of Proteins: Effect of the Alkali, Acid and Freezing Treatments on Texture Formation. *Food Structure*, v. 5, n. 1, p. 5, 1986.

CROSSER, Nate et al. 2019 U. S. State of the Industry Report: Plant-Based Meat, Eggs, and Dairy. **GFI**, 13/05/2020.

DASILVA, Carlos M.; TRKMAN, Peter. Business model: What it is and what it is not. **Long range planning**, v. 47, n. 6, p. 379-389, 2014.

DAY, L. Wheat gluten: production, properties and application. In: **Handbook of food proteins**. Woodhead Publishing, 2011. p. 267-288.

DAY, Li. Proteins from land plants—potential resources for human nutrition and food security. **Trends in Food Science & Technology**, v. 32, n. 1, p. 25-42, 2013.

DEKKERS, Birgit L.; BOOM, Remko M.; VAN DER GOOT, Atze Jan. Structuring processes for meat analogues. **Trends in Food Science & Technology**, v. 81, p. 25-36, 2018.

DELANEY, Emer. What is a flexitarian diet?. **BBC Good Food**. Disponível em: <<https://www.bbcgoodfood.com/howto/guide/what-flexitarian-diet>>. Acesso em: 12/2020.

DELOITTE. Plant-based alternatives, Driving industry M&A. 2019. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/consumer-business/deloitte-uk-plant-based-alternatives.pdf>>. Acesso em: 01/2021.

EISEN, Michael. How GMOs can save civilization (and probably already have). **Impossible Blog**, 16/03/2018. Disponível em: <<https://impossiblefoods.com/blog/how-gmos-can-save-civilization-and-probably-already-have>>. Acesso em: 05/2021.

EMBRAPA. Começam discussões sobre regulamentação de produtos à base de vegetais no Brasil. 09/12/2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57953786/comecam-discussoes-sobre-regulamentacao-de-produtos-a-base-de-vegetais-no-brasil>>. Acesso em: 05/2021.

EMBRAPA. Elaboração de hambúrguer de fibra de caju e proteínas vegetais. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2844/elaboracao-de-hamburguer-de-fibra-de-caju-e-proteinas-vegetais->>. Acesso em: 05/2021.

EMBRAPA. Embrapa avança em pesquisas de proteínas alternativas. 03/04/2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/51216562/embrapa-avanca-em-pesquisas-de-proteinas-alternativas>>. Acesso em: 05/2021.

Empresa lança hambúrguer, coxinha e nuggets vegetarianos à base de fibra de caju. **Revista Globo Rural**, 09/08/2019. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2019/08/empresa-lanca-hamburguer-coxinha-e-nuggets-vegetarianos-base-de-fibra-de-caju.html>>. Acesso em: 05/2021.

ENJOLI, Audrey. Beyond Meat Partners with McDonald's, Pizza Hut, Taco Bell, and KFC. **Livekindly**, 26/02/2021. Disponível em: <<https://www.livekindly.co/breaking-beyond-meat-partners-mcdonalds-pizza-hut-taco-bell-kfc/>>. Acesso em: 05/2021.

FAGUNDEZ, Ingrid; BALAGO, Rafael. Conflito entre Uber e táxis em SP leva prefeitura a estudar regulação do app. **Folha de São Paulo**, 17/05/2015. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/saopaulo/2015/05/1629339-conflito-entre-uber-e-taxis-em-sp-leva-prefeitura-a-estudar-regulacao-do-app.shtml>>. Acesso em: 05/2021.

FAO. FAOSTAT. 2021. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>>. Acesso em: 03/2021.

FAO. Plates, pyramids, planet: Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I5640E/i5640e.pdf>>. Acesso em: 01/2021.

FAZENDA FUTURO. Produtos. 2021a. Disponível em: <<https://www.fazendafuturo.io/pages/produtos>>. Acesso em: 03/2021.

FAZENDA FUTURO. Sobre. 2021b. Disponível em: <<https://www.fazendafuturo.io/>>. Acesso em: 03/2021.

Fazenda Futuro diversifica portfólio e começa a exportar aos Estados Unidos. **Beefpoint**. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/fazenda-futuro-diversifica-portfolio-e-comeca-a-exportar-aos-estados-unidos/>>. Acesso em: 04/2021.

FIGUEIRAS, Sonalie. Latin America: Plant-Based Meat Startups & Brands To Watch. **Green Queen**, 09/03/2021. Disponível em: <<https://www.greenqueen.com.hk/latin-america-plant-based-meat-startups-brands-to-watch/>>. Acesso em: 04/2021.

FINNIGAN, T. J. A. Mycoprotein: origins, production and properties. **Handbook of food proteins**, p. 335-352, 2011.

FINNIGAN, Tim JA et al. Mycoprotein: the future of nutritious nonmeat protein, a symposium review. **Current developments in nutrition**, v. 3, n. 6, p. nzz021, 2019.

FORSDICK, Sam. Impossible Foods boss on taking on the trillion-dollar meat industry. **Raconteur**, 19/05/2021. Disponível em: <<https://www.raconteur.net/sustainability/impossible-foods-president-taking-on-meat-industry/>>. Acesso em: 05/2021.

FOUNTAIN, Henry. A Lab-Grown Burger Gets a Taste Test. The New York Times, 05/08/2013. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2013/08/06/science/a-lab-grown-burger-gets-a-taste-test.html>>. Acesso em: 02/2021.

FREITAS, Tainá. Fazenda Futuro, startup de “carne vegetal”, recebe aporte de US\$ 8,5 milhões. **Startse**, 19/07/2019. Disponível em: <<https://www.startse.com/noticia/startups/fazenda-futuro-carne-plant-based-aporte>>. Acesso em: 04/2021.

GAAN, Kyle. 2020 U. S. State of the Industry Report: Plant-Based Meat, Eggs, and Dairy. **GFI**, 05/2021. Disponível em: <<https://gfi.org/wp-content/uploads/2021/05/COR-SOTIR-Plant-based-meat-eggs-and-dairy-2021-0504-1.pdf>>. Acesso em: 05/2021.

GFI. Alternative protein company database, 2021a. Disponível em: <<https://gfi.org/resource/alternative-protein-company-database/>>. Acesso em: 04/2021.

GFI. Good Food Retail Report: Benchmarking the top U.S. retailers on plant-based sales strategies. 2020a. Disponível em: <<https://gfi.org/wp-content/uploads/2021/01/GFI-RetailReport-2019.pdf>>. Acesso em: 04/2021.

GFI. Indústria de Proteínas Alternativas 2020. 2020b. Disponível em: <[https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI\\_2020\\_IndProtAlternativas.pdf](https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2020/06/GFI_2020_IndProtAlternativas.pdf)>. Acesso em: 12/2020.

GFI. O consumidor brasileiro e o mercado plant-based. 2021b. Disponível em: <<https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2021/02/O-consumidor-brasileiro-e-o-mercado-plant-based.pdf>>. Acesso em: 04/2021.

GFI. Plant-based retail market overview. 2021c. Disponível em: <<https://gfi.org/resource/marketresearch/>>. Acesso em 04/2021.

GILES JR, Harold F.; MOUNT III, Eldridge M.; WAGNER JR, John R. **Extrusion: the definitive processing guide and handbook**. William Andrew, 2004.

GODFRAY, H. Charles J. et al. Meat consumption, health, and the environment. **Science**, v. 361, n. 6399, 2018.

GRUPO PÃO DE AÇÚCAR. Disponível em: <<https://www.paodeacucar.com/>>. Acesso em: 05/2021.

HARPER, Judson M.; CLARK, J. Peter. Food extrusion. **Critical Reviews in Food Science & Nutrition**, v. 11, n. 2, p. 155-215, 1979.

HELLER, Martin C.; KEOLEIAN, Gregory A. Beyond Meat's Beyond Burger Life Cycle Assessment: A detailed comparison between. 2018.

HO, Sally. BREAKING: Impossible Foods Raises US\$ 500 Million Series F, Looks To Reach Price Parity With Ground Beef. **Green Queen**, 16/03/2020. Disponível em: <<https://www.greenqueen.com.hk/impossible-foods-raises-us-500-million-series-f-looks-to-reach-price-parity-with-ground-beef/>>. Acesso em: 05/2021.

HO, Sally. One Year On, How Beyond Meat's IPO Changed Plant-Based Meat Forever. **Green Queen**, 02/05/2020. Disponível em: <<https://www.greenqueen.com.hk/one-year-on-how-beyond-meats-ipo-changed-plant-based-meat-forever/#:~:text=On%20May%202020%2C%202019%2C%20Beyond,on%20the%20US%20stock%20market.&text=Let's%20take%20stock%2C%20one%20year,changed%20plant%2Dbased%20meat%20forever>>. Acesso em: 05/2021.

HU, Frank B.; OTIS, Brett O.; MCCARTHY, Gina. Can plant-based meat alternatives Be part of a healthy and sustainable diet?. **Jama**, v. 322, n. 16, p. 1547-1548, 2019.

IBOPE. Pesquisa de opinião pública sobre vegetarianismo. 04/2018. Disponível em: <[https://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB\\_0416\\_VEGETARIANISMO.pdf](https://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf)>. Acesso em: 03/2021.

IBRAFE. O que são pulses?. Disponível em: <<https://www.ibrafe.org/o-que-sao-pulses/>>. Acesso em: 03/2021.

IINO, Josefina Domínguez. Chile's foodtech NotCo partners with Burger King to launch new product. **LatamList**, 12/03/2020. Disponível em: <<https://latamlist.com/chiles-foodtech-notco-partners-with-burger-king-to-launch-new-product/>>. Acesso em: 05/2021.

IMPOSSIBLE FOODS. Ecological footprint calculator, 2021a. Disponível em: <<https://impossiblefoods.com/ecological-footprint-calculator>>. Acesso em: 05/2021.

IMPOSSIBLE FOODS. Heme + the science behind Impossible. 2021b. Disponível em: <<https://impossiblefoods.com/heme>>. Acesso em: 03/2021.

IMPOSSIBLE FOODS. Impossible Products. 2021c. Disponível em: <<https://impossiblefoods.com/food>>. Acesso em: 03/2021.

IMPOSSIBLE FOODS. What areas are your products available in?. 2021d. Disponível em: <<https://faq.impossiblefoods.com/hc/en-us/articles/360019099913-What-areas-are-your-products-available-in-#:~:text=Currently%2C%20our%20products%20are%20available,lot%20of%20ground%20to%20cover>>. Acesso em: 05/2021.

Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/>>. Acesso em: 05/2021.

KUHN, Mary Ellen. Meet the Next Generation of Plant-Based Meat. **Food Technology Magazine**, 01/03/2020. Disponível em: <[https://www.ift.org/news-and-publications/food-technology-magazine/issues/2020/march/features/meet-the-next-generation-of-plant\\_based-meat](https://www.ift.org/news-and-publications/food-technology-magazine/issues/2020/march/features/meet-the-next-generation-of-plant_based-meat)>. Acesso em: 03/2021.

KYRIAKOPOULOU, Konstantina; DEKKERS, Birgit; VAN DER GOOT, Atze Jan. Plant-based meat analogues. In: **Sustainable meat production and processing**. Academic Press, 2019. p. 103-126.

LANG, Mark. Consumer acceptance of blending plant-based ingredients into traditional meat-based foods: Evidence from the meat-mushroom blend. **Food Quality and Preference**, v. 79, p. 103758, 2020.

Latin America: The Next Plant-Based Frontier?. **Vegconomist**, 12/08/2020. Disponível em: <<https://vegconomist.com/market-and-trends/latin-america-the-next-plant-based-frontier/>>. Acesso em: 04/2021.

Lawsuit challenges FDA approval of additive that makes Impossible Burger 'bleed'. **Food Safety News**, 04/02/2021. Disponível em: <<https://www.foodsafetynews.com/2021/02/lawsuit-challenges-fda-approval-of-additive-that-makes-impossible-burger-bleed/>>. Acesso em: 05/2021.

LIAO, Chengzhu; LI, Yuchao; TJONG, Sie Chin. Visible-light active titanium dioxide nanomaterials with bactericidal properties. **Nanomaterials**, v. 10, n. 1, p. 124, 2020.

LIMA, Mendelson; SKUTSCH, Margaret; DE MEDEIROS COSTA, Gerlane. Deforestation and the social impacts of soy for biodiesel: perspectives of farmers in the South Brazilian Amazon. **Ecology and Society**, v. 16, n. 4, 2011.

LINDGARDT, Zhenya et al. Business model innovation. **When the Game Gets Tough, Change the Game, The Boston Consulting Group, Boston, MA**, p. 118, 2009.

MANSKI, Julita M.; VAN DER GOOT, Atze J.; BOOM, Remko M. Formation of fibrous materials from dense calcium caseinate dispersions. **Biomacromolecules**, v. 8, n. 4, p. 1271-1279, 2007.

MCGAUGHY, Lauren. Texas House OK's bill to ban plant-based foods from using 'meat' and 'beef' on labels: The bill needs one more vote of approval in the House before heading to the Senate for more debate. **Dallas News**, 10/05/2021. Disponível em: <<https://www.dallasnews.com/news/politics/2021/05/10/texas-house-oks-bill-to-ban-plant-based-foods-from-using-meat-and-beef-in-names/>>. Acesso em: 05/2021.

MEGIDO, Rudy Caparros et al. Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. **Food Quality and Preference**, v. 52, p. 237-243, 2016.

MICHA, Renata et al. Global, regional and national consumption of major food groups in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys worldwide. **BMJ open**, v. 5, n. 9, p. e008705, 2015.

MONACO, Emily. How meat eaters, not vegans, are driving the plant-based foods boom, according to industry experts. **Business Insider**, 21/09/2020. Disponível em: <<https://www.businessinsider.com/plant-based-meats-flexitarians-vegetarians-vegans-market-revolution-2020-9>>. Acesso em: 05/2021.

MOSKIN, Julia. How Do the New Plant-Based Burgers Stack Up? We Taste-Tested Them. **The New York Times**, 22/10/2019. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/10/22/dining/veggie-burger-taste-test.html/>>. Acesso em: 03/2021.

NOTCO. Sobre nós. 2021a. Disponível em: <<https://notco.com/br/sobre-nos>>. Acesso em: 04/2021.

NOTCO. Conheça Giuseppe, nosso chefe de IA. 2021b. Disponível em: <<https://notco.com/br/giuseppe>>. Acesso em: 05/2021.

NOTCO. Nossos NotProducts. 2021c. Disponível em: <<https://notco.com/br/notburger#products-area>>. Acesso em: 04/2021.

NOTCO. Sustentabilidade: Animais fora de equação. 2021c. Disponível em: <<https://notco.com/br/sustentabilidade>>. Acesso em: 05/2021.

NOT CO. Queremos apresentar para você uma comida deliciosa, suculenta, cremosa e saborosa. E tudo isso feito à base de plantas. 2021d. Disponível em: <<https://notco.com/br/>>. Acesso em: 04/2021.

Objetivo 12 - Consumo e Produção Responsáveis. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=12>>. Acesso em: 05/2021.

Objetivo 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=13>>. Acesso em: 05/2021.

Objetivo 14 - Vida na Água. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=14>>. Acesso em: 05/2021.

Objetivo 15 - Vida Terrestre. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=15>>. Acesso em: 05/2021.

Objetivo 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=2>>. Acesso em: 05/2021.

Objetivo 3 - Boa Saúde e Bem-Estar. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, 2021. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=3>>. Acesso em: 05/2021.

ONU. Resolution adopted by the General Assembly on 1 April 2016. Disponível em: <<https://undocs.org/en/A/RES/70/259>>. Acesso em: 04/2021.

ONU. World Population Prospects 2019. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp/Download/Probabilistic/Population/>>. Acesso em 05/2021.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers**. John Wiley & Sons, 2010.

PAN, An et al. Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. **The American journal of clinical nutrition**, v. 94, n. 4, p. 1088-1096, 2011.

PANOFF, Lauren. What's the Difference Between a Plant-Based and Vegan Diet?. **Healthline**, 10/03/2020. Disponível em: <<https://www.healthline.com/nutrition/plant-based-diet-vs-vegan#history>>. Acesso em: 12/2020.

Per capita consumption of meat worldwide from 2016 to 2018, with a forecast for 2028, by region. **Statista**. Disponível em: <<https://www.statista.com/statistics/1037429/per-capita-consumption-of-meat-worldwide-by-region/>>. Acesso em: 05/2021.

PERCIVAL, Amy. Your Meat Will Soon Come From Algae (and It Will Be Delicious). **Livekindly**, 25/03/2019. Disponível em: <<https://www.livekindly.co/food-of-future-made-from-algae/>>. Acesso em: 03/2021.

PICCOLI, Giorgina Barbara et al. Low-protein diets in CKD: how can we achieve them? A narrative, pragmatic review. **Clinical kidney journal**, v. 8, n. 1, p. 61-70, 2015.

PIMENTEL, David; PIMENTEL, Marcia. World population, food, natural resources, and survival. **World Futures: The Journal of General Evolution**, v. 59, n. 3-4, p. 145-167, 2003.

Ranganathan, Richard Waite *et al.* How to Sustainably Feed 10 Billion People by 2050, in 21 Charts. **World Resources Institute**, 05/12/2018. Disponível em: <<https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts#:~:text=Shift%20to%20healthier%2C%20more%20sustainable,percent%20between%202010%20and%202050>>. Acesso em: 01/2021.

Retail Sales Data. **Plant Based Foods Association**, 2020. Disponível em: <<https://www.plantbasedfoods.org/retail-sales-data/>>. Acesso em: 05/2021.

ROSENBERG, Nathan. Uncertainty and technological change. **The economic impact of knowledge**, p. 17-34, 1998.

RUIZ, Carolina Pinheiro; JATAHY, Pedro Henrique Reis de Souza. Fatores Críticos na Trajetória de Startups em Setores Emergentes: o caso do setor de Biotecnologia. Rio de Janeiro, 05/2015.

SADIA. Produtos. Disponível em: <<https://www.sadia.com.br/produtos>>. Acesso em: 05/2021.

SAMUEL, Sigal. The many places you can buy Beyond Meat and Impossible Foods, in one chart: Meatless meat has gone mainstream. **Vox**, 15/01/2020. Disponível em: <<https://www.vox.com/future-perfect/2019/10/10/20870872/where-to-buy-impossible-foods-beyond-meat>>. Acesso em: 04/2021.

SCHIFFMAN, Jessica D.; SCHAUER, Caroline L. A review: electrospinning of biopolymer nanofibers and their applications. **Polymer reviews**, v. 48, n. 2, p. 317-352, 2008.

SCOPUS. Disponível em:

<<https://www.scopus.com/results/results.uri?cc=10&sort=plf-t&src=s&nlo=&nlr=&nls=&sid=b99458f6ad24994c463df308391d60f2&sot=b&sdt=cl&cluster=scopubyr%2c%222020%22%2ct%2bscosubtype%2c%22ar%22%2ct&sl=29&s=TITLE-ABS-KEY%28business+model%29&ss=plf-t&ps=r-f&editSaveSearch=&origin=resultslist&zone=resultslist>>. Acesso em: 05/2021.

SEARA. Produtos. Disponível em: <<https://www.seara.com.br/produtos>>. Acesso em: 05/2021.

SHA, Lei; XIONG, Youling L. Plant protein-based alternatives of reconstructed meat: Science, technology, and challenges. **Trends in Food Science & Technology**, 2020.

SHANKER, Deena. Impossible and Beyond Slash Prices as Fake-Meat Market Heats Up. **Bloomberg**, 16/04/2021. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-16/beyond-meat-bynd-impossible-foods-battle-over-future-of-fake-meat-industry>>. Acesso em: 05/2021.

SLADE, Peter. If you build it, will they eat it? Consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers. **Appetite**, v. 125, p. 428-437, 2018.

Soja: Amiga ou Inimiga do Vegetarianismo?. **Portal do Rancho**, 05/2011. Disponível em: <<https://www.portaldorancho.com.br/portal/soja-amiga-ou-inimiga-do-vegetarianismo>>. Acesso em: 05/2021.

Study Shows a 3rd of World Population Follow a Diet Based on Reduction or Elimination of Meat. **Vegconomist**, 28/08/2020. Disponível em: <<https://vegconomist.com/studies-and-numbers/study-shows-a-3rd-of-world-population-follow-a-diet-based-on-reduction-or-elimination-of-meat/#:~:text=A%20recent%20study%20carried%20out,or%20elimination%20of%20animal%20produce>>. Acesso em: 03/2021.

Study Shows a 3rd of World Population Follow a Diet Based on Reduction or Elimination of Meat. **Vegconomist**, 28/08/2020. Disponível em: <<https://vegconomist.com/studies-and-numbers/study-shows-a-3rd-of-world-population-follow-a-diet-based-on-reduction-or-elimination-of-meat/#:~:text=A%20recent%20study%20carried%20out,or%20elimination%20of%20animal%20produce>>. Acesso em: 05/2021.

SUMNER, A. K.; NIELSEN, M. A.; YOUNGS, C. G. Production and evaluation of pea protein isolate. **Journal of Food Science**, v. 46, n. 2, p. 364-366, 1981.

SUN, Yue. Impossible Foods Enters Asian Grocery Stores with Pending Approval from China. **Pandaily**, 20/10/2020. Disponível em: <<https://pandaily.com/impossible-foods-enters-asian-grocery-stores-with-pending-approval-from-china/>>. Acesso em: 05/2021.

TEECE, David J. Business models, business strategy and innovation. **Long range planning**, v. 43, n. 2-3, p. 172-194, 2010.

THE NEW BUTCHERS. 2020. Disponível em: <<https://thenewbutchers.com.br/>>. Acesso em: 04/2021.

VARIAN, Ethan. It's Called 'Plant-Based,' Look It Up. **The New York Times**, 28/12/2019. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2019/12/28/style/plant-based-diet.html>>. Acesso em: 12/2020.

VENTURA, Juliana. Fazenda Futuro muda fórmula de hambúrguer de planta e espera ter 40% do faturamento com exportação. **Forbes**, 04/02/2021. Disponível em: <<https://www.forbes.com.br/forbes-tech/2021/02/fazenda-futuro-muda-formula-de-hamburguer-de-planta-e-espera-ter-40-do-faturamento-com-exportacao/>>. Acesso em: 04/2021.

VIVERA. About us. Disponível em: <<https://vivera.com/about-us/>>. Acesso em: 05/2021.

VIVERA. Products. Disponível em: <<https://vivera.com/products/>>. Acesso em: 05/2021.

VIVERA. Third largest European plant based producer Vivera acquired by JBS S.A. 19/04/2021. Disponível em: <<https://vivera.com/third-largest-european-plant-based-producer-vivera-acquired-by-jbs-s-a/>>. Acesso em: 05/2021.

WALMART. Disponível em: <<https://www.walmart.com/grocery/search/?query=burger>>. Acesso em: 05/2021.

WATSON, Elaine. 'Highly disingenuous...' Plant-based labeling battle heats up as more states challenge use of meat, dairy terms. **Food Navigator**, 03/02/2021. Disponível em: <<https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2021/02/03/Highly-disingenuous-Plant-based-labeling-battle-heats-up-as-more-states-challenge-use-of-meat-dairy-terms>>. Acesso em: 05/2021.

WIRTZ, Bernd W. et al. Business models: Origin, development and future research perspectives. **Long range planning**, v. 49, n. 1, p. 36-54, 2016.

WORLD CANCER RESEARCH FUND/AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH. Diet, Nutrition, Physical Activity and Cancer: a Global Perspective. **Continuous Update Project Expert Report 2018**. Disponível em: <<http://www.dietandcancerreport.org/>>. Acesso em: 03/2021.

YORUK, Ruhiye; MARSHALL, Maurice R. Physicochemical properties and function of plant polyphenol oxidase: a review 1. **Journal of food biochemistry**, v. 27, n. 5, p. 361-422, 2003.

YOSHII, Renata Letícia Akina. Carne à base de plantas. EMPEA, 2021. Disponível em: <<https://empeaconsultoria.com.br/carne-a-base-de-plantas/>>. Acesso em: 05/2021.

ZIDER, Bob. How Venture Capital Works. Harvard Business Review, 12/1998. Disponível em: <<https://hbr.org/1998/11/how-venture-capital-works>>. Acesso em: 05/2021.