



Universidade de Brasília (UnB)
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas – FACE
Departamento de Economia

A Inovação no Setor Farmacêutico: o caso do Ozempic

Amanda Brazil Süffert

Brasília,
Outubro de 2024
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas
Públicas – FACE Departamento de Economia

Amanda Brazil Süffert

A Inovação no Setor Farmacêutico: o caso do Ozempic

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof. Dra. Daniela Freddo



RESUMO

Esta monografia analisa o impacto da inovação farmacêutica, com foco no caso do Ozempic, um medicamento desenvolvido pela Novo Nordisk para o tratamento de diabetes tipo 2 e utilizado de forma *off label* para obesidade. O estudo examina os impactos gerados pelo sucesso comercial do Ozempic, tanto para a economia dinamarquesa quanto para diversas outras indústrias globais, incluindo a indústria farmacêutica. A partir de teorias econômicas, como a destruição criativa de Schumpeter, a pesquisa investiga como a introdução de inovações disruptivas no setor farmacêutico pode estimular o crescimento econômico, ao substituir tratamentos tradicionais e redefinir o mercado. Além disso, discute-se a difusão tecnológica e o impacto da expiração de patentes, que poderá democratizar o acesso a esses medicamentos por meio da produção de genéricos. O estudo conclui que a inovação farmacêutica desempenha um papel crucial no avanço econômico e na transformação das dinâmicas competitivas globais.

Palavras-chave: Inovação farmacêutica, Ozempic, Wegovy, análogo do GLP-1, semaglutida, patentes, destruição criativa, difusão tecnológica.



ABSTRACT

This study analyzes the impact of pharmaceutical innovation, focusing on the case of Ozempic, a medication developed by Novo Nordisk for the treatment of type 2 diabetes and used off-label for obesity. The study examines the effects generated by the commercial success of Ozempic, both for the Danish economy and for various other global industries, including the pharmaceutical industry. Drawing on economic theories, such as Schumpeter's creative destruction, the research explores how the introduction of disruptive innovations in the pharmaceutical sector can stimulate economic growth by replacing traditional treatments and redefining the market. Additionally, it discusses technological diffusion and the impact of patent expiration, which could democratize access to these medications through the production of generics. The study concludes that pharmaceutical innovation plays a crucial role in economic advancement and the transformation of global competitive dynamics.

Keywords: Pharmaceutical innovation, Ozempic, Wegovy, GLP-1, semaglutide, patents, creative destruction, technological diffusion.



Sumário

1. Introdução.....	6
2. Inovação Tecnológica e Crescimento Econômico	8
2.1. Modelo de Solow.....	8
2.2. Learn by Doing.....	9
2.3. Modelos Shumpeterianos.....	11
2.3.1. Setor de bens finais.....	12
2.3.2. Setor de bens intermediários.....	13
2.3.3. Setor de pesquisa.....	13
3. Contexto Atual do Setor Farmacêutico	16
4. O Papel da Inovação no Setor Farmacêutico	20
5. O Caso do Ozempic.....	26
5.1. Impactos Gerados pelo Ozempic para Além do Setor de Saúde	28
5.1.1. Impactos na Economia Dinamarquesa	28
5.1.2. Impactos na Indústria Farmacêutica	30
5.1.3. Impactos do Ozempic em Outras Indústrias	32
5.2. Fim das patentes de Semaglutida e Liraglutida no Brasil	35
6. Conclusão.....	36
7. Referências Bibliográficas	37



1. Introdução

A inovação no setor farmacêutico tem sido uma força transformadora, proporcionando avanços que melhoram a saúde pública e impulsionam o crescimento econômico. Entre esses avanços, destaca-se o desenvolvimento de novos medicamentos e tratamentos que revolucionam o cuidado com doenças crônicas e complexas.

Um exemplo notável de inovação no setor farmacêutico é o Ozempic, desenvolvido pela empresa farmacêutica dinamarquesa Novo Nordisk, que tem demonstrado alta eficácia no controle da glicemia em pacientes com diabetes tipo 2. Seu princípio ativo, a semaglutida ($C_{187}H_{291}N_{45}O_{59}$), regula o açúcar no sangue ao aumentar a produção de insulina e reduzir o apetite, melhorando a qualidade de vida dos pacientes. Além disso, este princípio ativo está sendo adotado para outros usos, como a perda de peso. Esse uso, apesar de popular, é *off label*. Sua capacidade de prevenir complicações do diabetes e da obesidade, como doenças cardiovasculares e renais, contribui para a redução de custos de tratamento a longo prazo, beneficiando tanto os pacientes quanto o sistema de saúde.

No entanto, o impacto desse medicamento vai além do setor de saúde, influenciando outros setores e gerando impactos na economia. A introdução da semaglutida está alterando hábitos de consumo em diversas indústrias, como o setor de alimentos e bebidas, onde grandes empresas, como o Walmart¹, relatam que indivíduos tomando medicamentos antiobesidade estão comprando menos alimentos processados.

¹ Walmart says Ozempic weight loss drugs causing slight pullback by shoppers. Bloomberg, 4 out. 2023. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-04/walmart-says-ozempic-weight-loss-drugs-causing-slight-pullback-by-shoppers>. Acesso em: 8 out. 2024.



Além disso, o impacto deste medicamento também pode ser observado na economia dinamarquesa². O sucesso do Ozempic e do Wegovy - medicamento com o mesmo princípio ativo, mas com uso aprovado para controle de peso e que começou a ser comercializado recentemente no Brasil - fez com que a Novo Nordisk, sua fabricante, atingisse um valor de mercado superior ao tamanho da economia dinamarquesa. Outro ponto que vale destacar é que, no auge dos preços de sua ação, a Novo Nordisk se tornou a empresa europeia com maior valor de mercado³.

Portanto, nesse contexto, este trabalho visa explorar o impacto da inovação farmacêutica, com foco no caso da semaglutida, representada pelo Ozempic. Para isso, serão discutidos os seguintes aspectos: (1) a definição e importância da inovação no setor farmacêutico, destacando o papel da pesquisa e desenvolvimento (P&D); e (2) os impactos diretos e indiretos do Ozempic.

Para tanto, o trabalho está dividido em cinco capítulos além desta introdução. A segunda seção contém uma revisão bibliográfica sobre o impacto da inovação tecnológica no desenvolvimento econômico. A terceira apresenta uma visão geral da indústria farmacêutica. A quarta expõe o papel da inovação no setor farmacêutico, discutindo pontos como a função e o impacto das patentes. A quinta seção descreve o caso específico do Ozempic e de seus análogos e explicita seus impactos. Por fim, a última seção conclui o trabalho.

² NELSON, E. Denmark's Ozempic and Wegovy have become a cultural phenomenon. The New York Times, 28 ago. 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/08/28/business/denmark-ozempic-wegovy.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

³ The growing influence of diabetes drugs on economic behavior. Financial Times, 2023. Disponível em: <https://www.ft.com/content/19357584-62e0-452f-a06f-7cda1d8cd0e3>. Acesso em: 8 out. 2024.



2. Inovação Tecnológica e Crescimento Econômico

A inovação desempenha um papel crítico no desenvolvimento econômico. Para embasar esta afirmação, este capítulo visa explorar como a inovação impulsiona a economia, discutindo modelos que fornecem uma base teórica para entender a relação entre inovação e desenvolvimento econômico. Ao examinar essas teorias, será possível compreender como a inovação tecnológica desempenha um papel crucial na promoção do crescimento econômico sustentável.

2.1. Modelo de Solow

Uma das principais perguntas dentro da academia de Economia é: “Como a economia cresce?”. Robert Solow, em 1956, publicou um modelo que viria a ser considerado canônico, e que seria a base dos estudos para responder essa pergunta. A partir de fundamentos relativamente simples, uma função de produção com retornos constantes de escala e uma lei de acumulação de capital linear na depreciação, Solow conseguiu capturar importantes características do processo de crescimento econômico.

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}$$

(Equação 1, função de produção do modelo de Solow. Y é o produto agregado, A denota tecnologia, K denota o estoque de capital, L denota força de trabalho e α é um parâmetro)

Ao estipular o parâmetro α em um intervalo aberto entre 0 e 1, o economista trazia à nível macroeconômico a ideia de retornos decrescentes de escala. Quanto mais capital empregado na produção, maior seria o produto. Entretanto, esse incremento ocorreria a taxas cada vez menores caso não fosse acompanhado por um crescimento da força de trabalho, ou por inovações tecnológicas.

$$\dot{K} = sY - \delta K = sK^\alpha (AL)^{1-\alpha} - \delta K$$

(Equação 2, acumulação de capital no modelo de Solow. s é um parâmetro que representa a taxa de poupança, e δ é um parâmetro que representa a taxa de depreciação do estoque de capital, o ponto acima de uma variável denota a sua variação no tempo)



Devido a uma equação de acumulação de capital côncava no aumento do estoque de capital (investimento), e linear na sua depreciação, a economia atingiria um estado estacionário, em que o novo investimento serviria apenas para repor o capital depreciado no processo produtivo.

O crescimento econômico teria de ser advindo ou de um aumento populacional, ou de expansão na tecnologia. Como a variável relevante para avaliação do aumento na qualidade de vida da população é a renda per-capita, o crescimento populacional também adquire importância secundária na determinação da taxa de crescimento da economia. Resta, portanto, à taxa de crescimento da tecnologia o protagonismo na determinação da taxa de crescimento de longo prazo de uma economia. Mudanças na taxa de crescimento da população, na taxa de poupança ou na taxa de depreciação da economia teriam apenas efeitos sobre o nível da renda per capita, e não sobre a sua taxa de crescimento.

$$\frac{\dot{A}}{A} = g$$

(Equação 3, taxa de crescimento da tecnologia no modelo de Solow. g é uma constante (exógena) que representa a taxa de crescimento da tecnologia)

$$g_y = g_k = g$$

(Equação 4, taxa de crescimento de longo prazo da renda per capita no modelo de Solow. g_y (g_k) denota a taxa de crescimento do produto (capital) per capita de longo prazo)

Portanto, apesar de ilustrar muitos aspectos importantes do crescimento econômico, o modelo de Solow deixa em aberto a explicação para o principal motor do crescimento, a taxa de progresso tecnológico, que é considerada como exógena.

2.2. Learn by Doing

O modelo de *Learn by Doing* – aprendizado pela prática, de Arrow e Frankel (1962), foi um dos primeiros a trazer para dentro do modelo uma explicação para a taxa de crescimento da economia. A ideia dos autores é que a acumulação de capital pelas firmas possui uma externalidade positiva sobre o nível tecnológico da economia.



A função de produção deste modelo seria:

$$Y = BK^\alpha L^{1-\alpha}$$

(Equação 5, função de produção no modelo *Learn by Doing*)

A priori, essa função se parece bastante com a função de produção do modelo de Solow, com retornos constantes de escala. Cada firma maximiza individualmente tomando B como dado, pois a sua contribuição como firma individual para o nível tecnológico da economia é pequena. Entretanto, os autores consideram que a acumulação de capital gera conhecimento sobre a produção na economia como um todo, de forma que contribui positivamente para o aumento do nível tecnológico geral, B :

$$B = AK^{1-\alpha}$$

(Equação 6, tecnologia no modelo *Learn by Doing*)

Se juntarmos as duas equações, o capital teria retornos constantes de escala, e a função de produção teria retornos crescentes de escala:

$$Y = AKL^{1-\alpha}$$

(Equação 7, função de produção com a tecnologia incorporada no modelo *Learn by Doing*)

Ao utilizar uma função de produção com retornos constantes de escala no capital, e ao normalizar a população para 1, essa economia continuaria crescendo indefinidamente no caso em que o investimento, que é linear no capital, for maior do que a sua depreciação, também linear no capital, ou seja, $sA > \delta$:

$$\dot{K} = sY - \delta K = sAKL^{1-\alpha} - \delta K = K(sA - \delta)$$

(Equação 8, lei de acumulação de capital no modelo *Learn by Doing*)

$$g_y = g_k = sA - \delta$$

(Equação 9, taxa de crescimento da renda per capita no modelo *Learn by Doing*)



Logo, ao considerar a inovação tecnológica como um produto inesperado da acumulação de capital, a teoria econômica conseguiu dar um passo na direção de se aproximar de uma explicação endógena para o crescimento econômico contínuo, isto é, sem que a renda per capita alcance um estado estacionário.

Por outro lado, parece pouco plausível que as empresas não levassem em consideração o impacto das inovações sobre a sua produtividade em sua otimização de alocação de recursos. Os modelos posteriormente desenvolvidos trouxeram explicações mais razoáveis para os esforços das firmas empregados em P&D, e conseguiram conciliá-los com uma explicação endógena para o crescimento econômico⁴.

2.3. Modelos Shumpeterianos

O economista Joseph Schumpeter ficou famoso por, dentre outros feitos, cunhar o termo destruição criativa. Para ele, "A destruição criativa descreve o processo incessante pelo qual novas produções substituem as antigas, levando à contínua revolução da estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente a antiga e criando uma nova." (Schumpeter, 1942). Esse conceito prevê que a substituição de tecnologias adotadas no período corrente por uma nova tecnologia mais eficiente é a fonte do crescimento econômico. Tal processo invariavelmente geraria vencedores e perdedores, pois, quando uma inovação é adotada, os donos da patente do produto que se tornou obsoleto deixam de extrair renda de sua venda, ao passo que os novos inventores passam a lucrar.

Nesse contexto, os modelos mais recentes de crescimento econômico, que incorporaram o processo de destruição criativa à sua dinâmica, ficaram conhecidos

⁴ Neste trabalho, ao se referir a modelos que apresentam explicações endógenas para o crescimento, fala-se sobre modelos que propõem uma explicação para o crescimento econômico dentro do próprio modelo, em oposição a taxas de crescimento exógenas, como em Solow.



como Modelos Schumpeterianos. Abaixo, vamos explorar o modelo apresentado por Jones (2013). Esse modelo traz uma explicação mais verossímil acerca da origem das inovações e como se dá o processo de crescimento econômico, em comparação com os modelos previamente apresentados.

O modelo contém: (i.) um setor de bens finais; (ii.) um setor de bens intermediários; e (iii.) setor de pesquisa. O setor de bens finais utiliza um único bem intermediário que é produzido por um monopolista no setor de bens intermediários. O monopolista, por sua vez, compra patentes do setor de pesquisa, que possibilitam a produção do bem intermediário. Finalmente, o setor de pesquisa está engajado em desenvolver novas tecnologias para o bem intermediário, de forma que ele sirva como insumo mais produtivo na confecção do bem final. A população se divide em trabalhar no setor de pesquisa e de bens finais.

A ideia de destruição criativa é incorporada ao modelo pois, ao inovar, o setor de pesquisa desenvolve um bem intermediário que é mais produtivo do que o anterior, e é comercializado pelo mesmo preço. Dessa forma, o bem intermediário previamente utilizado se torna obsoleto e o monopolista que havia comprado a sua patente deixa de obter lucros com a sua venda para o setor de bens finais. Além disso, a inovação nem sempre acontece, existe uma probabilidade associada ao seu sucesso, fazendo com que a fronteira tecnológica se expanda de uma maneira não uniforme.

2.3.1. Setor de bens finais

O setor de bens finais utiliza uma função de produção com retornos constantes de escala, dada por:

$$Y = L_Y^{1-\alpha} A_i^{1-\alpha} x_i^\alpha$$

(Equação 10, Função de produção no modelo Schumpeteriano. L_Y denota a população empregada na produção do bem final, x_i denota o bem intermediário da geração i , A_i denota a produtividade associada ao bem intermediário x_i)

Nesta função, a produtividade e o bem intermediário estão indexados por i , que corresponde à versão do bem intermediário. Cada bem intermediário possui a sua



própria produtividade, ou seja, se a firma utiliza o bem intermediário x_3 , ela implicitamente está “utilizando o nível de produtividade A_3 ”.⁵

2.3.2. Setor de bens intermediários

Uma firma do setor de bens intermediários é um monopolista que produz uma única versão do bem intermediário. Ela é monopolista pois compra uma patente do setor de pesquisa, que não pode ser copiada por nenhuma outra firma. Para produzir uma unidade do bem intermediário, é necessário utilizar uma unidade de capital bruto, de forma que essa firma resolve o seguinte problema:

$$\max_{x_i} \pi_i = p_i(x_i)x_i - rx_i$$

(Equação 11, Problema do monopolista no modelo Schumpeteriano. π_i denota o lucro obtido pelo monopolista, $p_i(x_i)$ denota a função de demanda inversa pelo bem intermediário i , r denota o custo do capital)

A solução desse problema é dada por um *markup* constante sobre o custo de produção:

$$p_i = \frac{1}{\alpha} r$$

(Equação 12, Probabilidade de inovação para um inventor no modelo Schumpeteriano)

2.3.3. Setor de pesquisa

Em contraste com os modelos anteriores, em que a inovação tecnológica seguia um processo contínuo, neste modelo ela ocorre de forma discreta. Há um setor de pesquisa, em que todos estão trabalhando na mesma ideia, a versão $i + 1$ do bem intermediário, que possui uma probabilidade de sucesso $\bar{\mu}$, dada por:

⁵ Um exemplo é pensar que $i = 1$ seria um motor a vapor, e $i = 2$ seria um motor de combustão interna. $A_2 > A_1$, e x_i corresponde à quantidade de motores que está sendo utilizada no processo produtivo do bem final.



$$\bar{\mu} = \theta \frac{L_A^{\lambda-1}}{A_i^{1-\phi}}$$

(Equação 13, Probabilidade de inovação para um inventor no modelo Schumpeteriano. $\bar{\mu}$ denota a probabilidade de sucesso de uma invenção por um inventor, θ , λ , ϕ são parâmetros, e L_A é a população empregada no setor de pesquisa)

A probabilidade de uma inovação ocorrer nesta economia é dada pelo produto entre a população empregada no setor de pesquisa, L_A , e a probabilidade de sucesso $\bar{\mu}$, de forma que a probabilidade de que uma inovação ocorra é dada por:

$$P(\text{inovação}) = \bar{\mu}L_A = \theta \frac{L_A^\lambda A_i^\phi}{A_i}$$

(Equação 14, Probabilidade de inovação na economia como um todo no modelo Schumpeteriano)

Vale ressaltar alguns aspectos dessa equação. O parâmetro $\lambda < 1$ é uma medida do efeito “*stepping on toes*”, ou seja, a mão de obra empregada em pesquisa possui retornos marginais decrescentes. Além disso, o nível tecnológico atual A_i possui dois efeitos sobre a probabilidade de sucesso de uma inovação. A_i^ϕ no numerador indica o efeito “*standing on shoulders of giants*”. Esse efeito prevê que o sucesso de uma inovação facilita invenções futuras, por exemplo, a invenção da internet possibilitou a invenção de redes sociais. Por outro lado, A_i no denominador ilustra o efeito “*fishing-out*”, que consiste no fato de que as invenções mais fáceis são descobertas primeiro, e, com o passar do tempo, vai se tornando cada vez mais difícil inovar. O valor de ϕ dirá se os retornos da tecnologia atual sobre inovações são crescentes ou decrescentes.

Caso uma inovação tenha sucesso, a fronteira tecnológica se expande em γA_i , ou seja:

$$A_{i+1} = (1 + \gamma)A_i$$

(Equação 15, Degrau de inovação no modelo Schumpeteriano. γ denota a magnitude do avanço tecnológico quando uma invenção tem sucesso)

Se um inventor tiver sucesso na inovação, ele recebe uma patente do governo, que dura para sempre. O inventor vende essa patente para o produtor de bens



intermediários, que irá usufruir de seus lucros até que uma nova invenção ocorra. O preço de transação dessa patente será dado por:

$$rP_A = \pi + \dot{P} - \bar{\mu}L_AP_A$$

(Equação 16, Equação de determinação de preço da patente no modelo Schumpeteriano. P_A denota o preço de uma patente)

A ideia por trás desse preço é que o inventor irá ficar com todo o excedente da produção do bem intermediário pelo monopolista, a partir da não-arbitragem. Ou seja, o valor da patente para o monopolista é dado por uma perpetuidade composta pelo lucro obtido a cada período π , somado à sua valorização, \dot{P} , e decrescido da probabilidade de que a inovação se torne obsoleta vezes o seu valor, $\bar{\mu}L_AP_A$.

Resolvendo o modelo, e considerando $\mu = \bar{\mu}L_A$, o preço da patente em um caminho balanceado de crescimento é dado por:

$$P_A = \frac{\pi}{r - n + \mu(1 - \gamma)}$$

(Equação 17, Preço de uma patente em um caminho de crescimento balanceado no modelo Schumpeteriano. n denota a taxa de crescimento populacional)

A intuição relevante que advém dessa equação é que ela é crescente em γ e, se considerarmos $\gamma < 1$, é decrescente em μ . A ideia é que quanto maior o salto tecnológico, γ , mais vale uma patente, pois maior será o aumento de produtividade na confecção do bem final. Por outro lado, quanto maior a probabilidade de que uma nova invenção substitua a versão corrente, μ , menos vale aquela patente, pois o monopolista deverá perder a sua renda extraída da patente em menos tempo.

Como neste modelo as inovações não são determinísticas, não se pode falar exatamente de uma taxa de crescimento de longo prazo constante. Entretanto, como se trata do longo prazo, a expectativa da taxa de crescimento do produto per capita dessa economia é uma boa medida de seu funcionamento. Nesse contexto, em um caminho de crescimento balanceado, a taxa média de crescimento da renda per capita é constante e igual à taxa de crescimento médio da produtividade.



$$g_y = g_A = E \left[\frac{\dot{A}}{A} \right]$$

(Equação 18, Taxa de crescimento esperada da economia no modelo Schumpeteriano)

Resolvendo o modelo, temos:

$$g_A = \frac{\lambda n}{1 - \phi}$$

(Equação 19, Taxa de crescimento da tecnologia em um caminho de crescimento balanceado no modelo Schumpeteriano)

Ou seja, a taxa de crescimento de longo prazo do modelo é crescente: no parâmetro que mede a duplicação dos esforços de pesquisa, λ ; no parâmetro que mede a taxa de crescimento populacional, n , e no parâmetro que mede o efeito da fronteira tecnológica atual sobre a facilidade de inovar, ϕ .

A análise das teorias de crescimento econômico revela a importância central da inovação tecnológica no desenvolvimento econômico. Desde o modelo de Solow, que destaca o progresso tecnológico como um fator exógeno, até as teorias de Arrow e Schumpeter, que veem a inovação como um processo endógeno e contínuo, fica claro que a inovação é essencial para aumentar a produtividade e a competitividade das economias. Essa base teórica prepara o terreno para uma análise mais aprofundada do impacto da inovação farmacêutica, exemplificada pelo Ozempic, que será discutida nos capítulos subsequentes.

3. Contexto Atual do Setor Farmacêutico

O setor farmacêutico desempenha um papel crucial na saúde global, sendo responsável pela pesquisa, desenvolvimento, produção e distribuição de medicamentos e vacinas essenciais. Espera-se que o mercado farmacêutico global atinja aproximadamente US\$ 2,4 trilhões até 2030, crescendo a uma taxa composta anual de 6,12% de 2023 a 2030. Este crescimento é impulsionado por fatores como o aumento da prevalência de doenças crônicas, envelhecimento populacional e avanços



tecnológicos, com áreas como oncologia, doenças cardiovasculares e diabetes recebendo atenção significativa da indústria⁶.

O mercado farmacêutico global está em crescimento significativo, com a América do Norte detendo a maior participação, com 53,3% das vendas globais em 2023, seguida pela Europa, com 22,7%. Mercados emergentes, como Brasil, China e Índia, têm mostrado taxas de crescimento aceleradas de 12,3%, 5,4% e 9,9%, respectivamente, entre 2018 e 2023, superando o crescimento médio de 7,4% dos cinco principais mercados da União Europeia e 8,4% dos Estados Unidos⁷. Essa mudança na dinâmica do mercado está levando a uma migração gradual de atividades econômicas e de pesquisa da Europa para esses mercados em rápido crescimento, refletindo sua crescente importância no cenário farmacêutico global.

A indústria farmacêutica é composta por diferentes segmentos, incluindo medicamentos de marca, genéricos, produtos biotecnológicos e produtos OTC (*over-the-counter*). Medicamentos de marca dominam o mercado, representando 68% da receita em 2023, impulsionados pela maior prevalência de doenças crônicas e pelos significativos investimentos em P&D⁸. Os medicamentos genéricos estão em crescimento rápido devido ao aumento de aprovações por agências reguladoras e à demanda crescente por medicamentos essenciais. Produtos biotecnológicos, incluindo biossimilares, emergem como o segmento de crescimento mais rápido, com a maior taxa composta de crescimento anual projetada para 2024-2033. O segmento

⁶ GRAND VIEW RESEARCH. Global pharmaceutical market: Press release. 2024. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-pharmaceutical-market>. Acesso em: 8 out. 2024.

⁷ EFPIA. The pharmaceutical industry in figures 2024. 2024. Disponível em: <https://efpia.eu/media/2rxdkn43/the-pharmaceutical-industry-in-figures-2024.pdf>. Acesso em: 8 out. 2024.

⁸ BIOSPACE. Pharmaceutical market size to hit around USD 2,832.66 billion by 2033. 2024. Disponível em: <https://www.biospace.com/pharmaceutical-market-size-to-hit-around-usd-2-832-66-bn-by-2033>. Acesso em: 8 out. 2024.



OTC, embora menor, está mostrando crescimento rápido devido aos altos custos de medicamentos prescritos e ao aumento da acessibilidade de produtos não prescritos.

As principais doenças-alvo do setor incluem câncer, diabetes, doenças cardiovasculares e doenças raras, que representam uma parcela significativa dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento⁹. O câncer, em particular, é um dos maiores focos da indústria, com tratamentos representando 18% do mercado farmacêutico global em 2023, impulsionado pelo aumento das taxas de incidência e pela demanda por terapias mais eficazes e personalizadas¹⁰. Além disso, avanços em áreas como imunoterapia têm transformado a abordagem do tratamento de câncer, oferecendo novas opções e aumentando a taxa de sobrevivência dos pacientes¹¹. Nos últimos anos, houve um foco crescente em doenças raras, com quase metade (49%) de todos os novos medicamentos e biológicos aprovados pelo *Federal Drug Administration* (FDA) em 2022 destinados a essas condições, refletindo os esforços da indústria para atender necessidades médicas não atendidas e explorar nichos com alto potencial de inovação¹². Doenças cardiovasculares e diabetes também permanecem como áreas prioritárias. Inclusive, o mercado global de medicamentos

⁹ AMERICAN CANCER SOCIETY. Cancer facts and figures 2024. Disponível em: <https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/2024-cancer-facts-figures.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹⁰ PHRMA. Progress in fighting rare diseases. Disponível em: <https://phrma.org/en/Scientific-Innovation/Progress-in-Fighting-Rare-Diseases>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹¹ MD ANDERSON. Combination immunotherapy improves survival for patients with asymptomatic melanoma brain metastases. Disponível em: <https://www.mdanderson.org/newsroom/combination-immunotherapy-improves-survival-for-patients-with-asymptomatic-melanoma-brain-metastases.h00-159465579.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹² NORDIN, A.; JACKSON, C.; DAVIES, R. et al. Improving the diagnosis and treatment of rare diseases with international patient registries: a success story. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, v. 18, n. 1, p. 179, 2023. Disponível em: <https://ojrd.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13023-023-02790-7>. Acesso em: 8 out. 2024.



para diabetes foi estimado em US\$ 66 bilhões em 2023 e deve crescer para US\$ 132,4 bilhões até 2034, com uma taxa de crescimento anual composta de 6,5%¹³.

No entanto, o setor farmacêutico também enfrenta desafios importantes, como os crescentes custos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), que chegam a bilhões por produto, e os requisitos regulatórios rigorosos, que impõem barreiras significativas às empresas farmacêuticas¹⁴. A pressão para reduzir custos e aumentar o acesso é constante, e governos e empresas buscam soluções para equilibrar a inovação com a acessibilidade¹⁵. Tecnologias emergentes, como inteligência artificial, biotecnologia e medicina personalizada, estão revolucionando o desenvolvimento de medicamentos. A inteligência artificial está acelerando a descoberta de compostos, otimizando ensaios clínicos e analisando grandes volumes de dados para obter insights valiosos¹⁶. A nanotecnologia promete medicamentos mais inteligentes e direcionados, enquanto a medicina personalizada adapta tratamentos aos perfis genéticos individuais, com potencial para melhorar os resultados dos tratamentos, reduzir custos e aumentar a eficiência em toda a cadeia de valor farmacêutica.

A inovação continua a ser um fator-chave para o setor farmacêutico, tanto na criação de novos medicamentos quanto na melhoria de processos produtivos e logísticos. Tecnologias como a inteligência artificial e a biotecnologia têm sido fundamentais para acelerar o desenvolvimento de novos tratamentos, aumentando a

¹³ PRECEDENCE RESEARCH. Diabetes drug market overview. Disponível em:

<https://www.precedenceresearch.com/diabetes-drug-market>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹⁴ FIERCE PHARMA. High U.S. drug costs pay for pharma's global R&D, plus more, study finds. Fierce Pharma, 2024. Disponível em: <https://www.fiercepharma.com/pharma/high-u-s-drug-costs-pay-for-pharma-s-global-r-d-plus-more-study-finds>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹⁵ KAPLAN, S. et al. Health Care Spending Related to Chronic Disease. JAMA Health Forum, 2024. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama-health-forum/fullarticle/2807184>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹⁶ TECHNOLOGY NETWORKS. Top trends shaping pharma in 2024: AI, gene editing, biosimilars, and real-world data. Technology Networks, 2024. Disponível em: <https://www.technologynetworks.com/drug-discovery/articles/top-trends-shaping-pharma-in-2024-ai-gene-editing-biosimilars-and-real-world-data-386833>. Acesso em: 8 out. 2024.



eficiência dos ensaios clínicos e reduzindo o tempo necessário para colocar novos medicamentos no mercado. Essas inovações são promissoras e prometem transformar a indústria, preparando o terreno para um futuro em que os tratamentos serão mais acessíveis e personalizados.

Assim, é evidente que o setor farmacêutico é relevante para a economia e está em constante evolução, impulsionado por uma combinação de inovação tecnológica e desafios relacionados ao acesso e à regulação. No próximo capítulo, será discutido em detalhes como o papel da inovação nesse setor, explorando o processo de desenvolvimento de um medicamento, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, as barreiras de aprovação e de entrada dos medicamentos no mercado e o papel das patentes para esse setor.

4. O Papel da Inovação no Setor Farmacêutico

O processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos medicamentos¹⁷ é notoriamente complexo, demorado e de alto custo, podendo levar de 10 a 15 anos para ser concluído, com investimentos que se aproximam de US\$1.8 bilhão para cada novo princípio ativo desenvolvido (Paul et al., 2010).

O primeiro passo no desenvolvimento de um novo medicamento é a pesquisa básica, que se concentra em desvendar os mecanismos biológicos subjacentes às doenças¹⁸. Nessa fase, os cientistas buscam entender o comportamento das células,

¹⁷ BNDES. Novos medicamentos: importância da inovação no Brasil. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/novos-medicamentos-cgee>. Acesso em: 8 out. 2024.

¹⁸ BNDES. Ensaios clínicos no Brasil. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1504/2/A%20set.36_Ensaios%20cl%C3%ADnicos%20no%20Brasil.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.



proteínas e outros componentes do corpo humano em relação a uma determinada patologia. Com base nessas descobertas, potenciais alvos terapêuticos são identificados, permitindo a busca por moléculas ou compostos que possam interagir com esses alvos de maneira eficaz.

Em seguida, ocorre o desenvolvimento pré-clínico, onde compostos promissores são testados em laboratório e em animais. Esses testes avaliam tanto a segurança quanto a eficácia do composto, buscando entender como ele interage com o organismo, sua toxicidade e seu potencial terapêutico. Se bem-sucedidos, avançam para ensaios clínicos em três fases que envolvem testes em humanos para determinar segurança, dosagem e eficácia dos medicamentos. Depois do registro do novo produto e do início da comercialização, pode ser exigida, a critério da agência reguladora, uma quarta fase de testes.

Após os ensaios, os resultados são submetidos a agências regulatórias como, por exemplo, o *Food and Drug Administration* (FDA) nos Estados Unidos e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil, para aprovação. O processo de aprovação pode ser bastante rigoroso e demorado, pois visa garantir que os benefícios do medicamento superem quaisquer riscos associados ao seu uso. No Brasil, esse processo demora, em média, 12 meses, embora esse prazo possa variar dependendo da complexidade do produto e do processo regulatório específico envolvido, e é regulamentado Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa, RDC nº 9, de 20 de fevereiro de 2015¹⁹.

O tempo necessário para que uma agência reguladora avalie e aprove o medicamento pode prolongar ainda mais o lançamento de novos tratamentos no

¹⁹ ANVISA. Resolução RDC nº 09, de 20 de fevereiro de 2015. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3503972/RDC_09_2015_COMP.pdf/e26e9a44-9cf4-4b30-95bc-feb39e1bacc6. Acesso em: 8 out. 2024.



mercado. Esse atraso pode ser prejudicial não apenas para os pacientes que aguardam novas terapias, mas também para as empresas, que demoram a obter retorno sobre os altos investimentos feitos ao longo do processo de desenvolvimento. Assim, o tempo de aprovação representa uma barreira para que empresas farmacêuticas obtenham rapidamente retorno financeiro e consigam reinvestir em novos projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Para grandes empresas farmacêuticas, esses custos podem ser absorvidos mais facilmente. Além disso, essas empresas observam um ganho de escala nesse processo; mas, para pequenas e médias empresas, que muitas vezes lideram a inovação, essas despesas podem limitar sua capacidade de competir e inovar no setor (Mestre-Ferrandiz et al., 2012).

Portanto, enquanto a regulamentação é fundamental para garantir a segurança e eficácia dos medicamentos, ela também cria desafios que exigem planejamento estratégico cuidadoso. As empresas precisam equilibrar inovação, conformidade e adaptação contínua às mudanças regulatórias, tudo isso enquanto buscam minimizar custos e tempos de aprovação, para que possam trazer novos tratamentos para o mercado de forma eficiente e segura.

Nesse contexto, as patentes desempenham um papel fundamental no setor farmacêutico, sendo um dos principais mecanismos para proteger inovações e incentivar o desenvolvimento de novos medicamentos. De forma simplificada, quando o governo concede uma patente, ele garante às empresas o monopólio temporário em troca de um incentivo para que a invenção seja criada; e da divulgação antecipada da invenção, em vez de mantê-la em segredo para proteger contra uso indevido (Wall e Harhoff, 2012). Com isso, ele viabiliza que as companhias recuperem os altos custos associados à pesquisa e desenvolvimento (P&D). Sem essa proteção, a capacidade de obter lucros e reinvestir em inovação seria severamente comprometida, uma vez que concorrentes poderiam copiar e comercializar rapidamente medicamentos inovadores, como vimos anteriormente nos modelos schumpeterianos.



O incentivo ao investimento é um dos principais benefícios proporcionados pelas patentes. Estas proporcionam uma garantia de que, caso o medicamento seja aprovado, a empresa terá tempo suficiente para obter retorno sobre seu investimento sem a interferência de genéricos ou cópias. Isso reduz o risco financeiro e encoraja as empresas a investirem em P&D, sabendo que terão uma proteção legal para comercializar suas inovações com exclusividade por um período limitado.

A proteção da propriedade intelectual oferecida pelas patentes também é crucial para a viabilidade financeira das empresas farmacêuticas. Em um mercado altamente competitivo, a capacidade de proteger inovações evita que competidores copiem ou modifiquem medicamentos logo após o lançamento. Esse aspecto é especialmente importante no setor farmacêutico, onde os concorrentes podem reproduzir rapidamente medicamentos sem incorrer nos mesmos custos de pesquisa e ensaios clínicos. Assim, a proteção oferecida pela patente se torna um pilar central para garantir que o investimento em inovação seja recompensado.

A duração da patente, geralmente de 20 anos, também influencia diretamente as decisões estratégicas das empresas em relação ao fomento à inovação. Durante esse período, as empresas podem comercializar seus produtos sem concorrência direta de genéricos, mas a iminente expiração da patente cria um incentivo para que continuem inovando. Isso leva a um ciclo contínuo de pesquisa e desenvolvimento, à medida que as empresas buscam novos medicamentos para manter sua competitividade no mercado.

Além disso, as patentes estimulam a exploração de novas áreas de pesquisa, estimulando e aumentando a inovação. Este estímulo está concentrado nos mercados farmacêutico, de biotecnologia e de equipamentos médicos (Cohen et al., 2001; Arora et al., 2001; Graham et al., 2009). Outro ponto de destaque é que o aumento dos prêmios e incentivos atrelados às patentes gera aumentos em investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em setores de manufatura, principalmente nos citados acima (Arora, Ceccagnoli e Cohen, 2003).



Apesar dos benefícios, o sistema de patentes também levanta questões sobre o impacto na concorrência e sobre o acesso a medicamentos. Embora as patentes criem um monopólio temporário, elas incentivam uma concorrência saudável a longo prazo. Após o vencimento da patente, outras empresas podem desenvolver medicamentos genéricos, o que aumenta a concorrência e tende a reduzir os preços, tornando os tratamentos mais acessíveis para a população. No entanto, durante o período de exclusividade, os altos preços cobrados pelas empresas detentoras das patentes podem limitar o acesso a tratamentos essenciais, especialmente em países em desenvolvimento, onde os sistemas de saúde têm orçamentos restritos.

Esse dilema leva a considerações éticas sobre o sistema de patentes no setor farmacêutico. Enquanto as patentes são essenciais para incentivar a inovação, elas podem, em alguns casos, criar barreiras ao acesso a medicamentos. Há um debate crescente sobre a necessidade de reformar o sistema de patentes para encontrar um equilíbrio entre proteger a inovação e garantir que medicamentos essenciais sejam acessíveis a todos. Boldrin e Levine (2013) apresentam algumas propostas de reforma que incluem tratar os ensaios clínicos da Fase III, responsáveis por 80% dos custos fixos atrelados ao desenvolvimento de um novo medicamento, como bens públicos. Isso implicaria que essas etapas cruciais do desenvolvimento de medicamentos seriam financiadas por instituições governamentais, que poderiam aceitar propostas de empresas para realizar os ensaios. Essa abordagem tornaria o processo mais colaborativo e menos dependente de altos investimentos privados, agilizando a disponibilidade de novos tratamentos no mercado.

Outra proposta apresentada seria permitir a comercialização de novos medicamentos a preços regulados, equivalentes aos custos econômicos de produção, desde que atendam aos requisitos de segurança estabelecidos pela agência reguladora, mesmo que ainda não tenham cumprido os exigentes critérios atuais de eficácia. Nesse modelo, as empresas seriam obrigadas a vender os novos medicamentos a "preço de custo" até que a eficácia seja comprovada, podendo então, após essa comprovação, praticar preços de mercado. Em vez de simplesmente



aumentar a proteção por patentes, essas medidas visam reduzir os riscos e custos do desenvolvimento de novos medicamentos. Nesse contexto, é importante considerar tanto os benefícios econômicos quanto as implicações sociais e éticas, para que o sistema de patentes continue a incentivar a inovação sem comprometer o acesso global a medicamentos fundamentais.

No modelo atual, o ciclo de vida de um medicamento inovador pode ser dividido em fases distintas, cada uma com implicações econômicas e estratégicas importantes para as empresas farmacêuticas. A primeira fase ocorre durante o período de exclusividade de patente, que se estende por vários anos após a aprovação do medicamento. Nesta fase, a empresa que desenvolveu o produto detém o monopólio de sua comercialização, o que permite a definição de preços elevados. Essa precificação é uma estratégia essencial para que a empresa recupere os altos custos investidos em pesquisa, desenvolvimento (P&D) e ensaios clínicos. Além disso, a margem de lucro nesse período é elevada, contribuindo diretamente para a sustentabilidade financeira da empresa e incentivando novos investimentos em inovação.

Com o vencimento da patente, inicia-se a fase de concorrência de genéricos, quando outros fabricantes podem produzir versões mais baratas do medicamento. A entrada dos genéricos no mercado tende a provocar uma significativa redução de preços, tornando o medicamento mais acessível para a população e gerando economias nos sistemas de saúde. No entanto, para a empresa que originalmente detinha a patente, essa fase é marcada por uma queda abrupta nas vendas e, conseqüentemente, na receita proveniente daquele medicamento. Embora o mercado de genéricos aumente o acesso ao tratamento, ele também reduz a rentabilidade dos medicamentos inovadores, afetando os incentivos financeiros para o desenvolvimento de novos produtos.

Para enfrentar essa perda de exclusividade, as empresas podem adotar estratégias de inovação contínua, buscando maneiras de prolongar o ciclo de vida do



medicamento. Isso pode incluir o desenvolvimento de novas formulações, como variações de dosagem ou combinações com outros fármacos, ou até mesmo a aplicação de novas tecnologias para melhorar a eficácia ou reduzir efeitos colaterais. Essas inovações têm o potencial de manter a competitividade da empresa no mercado, mesmo após o vencimento da patente, ao introduzir novas opções terapêuticas que agreguem valor ao paciente e ao sistema de saúde.

A dinâmica da inovação no setor farmacêutico reflete um processo altamente complexo e de longo prazo, no qual as empresas enfrentam desafios constantes para equilibrar os custos de pesquisa e desenvolvimento com a necessidade de retorno financeiro. A fase de exclusividade de patente oferece um período crucial para que as empresas recuperem seus investimentos e obtenham lucros que sustentem a inovação futura. No entanto, o vencimento da patente e a entrada de medicamentos genéricos no mercado trazem uma nova realidade, com a conseqüente redução de preços e impacto nas receitas das empresas. Esse ciclo de vida, composto por diferentes fases, evidencia tanto a fragilidade quanto a resiliência do setor, que busca continuamente novas formas de inovar e se adaptar à concorrência.

5. O Caso do Ozempic

O Ozempic, desenvolvido pela empresa dinamarquesa Novo Nordisk, exemplifica como a inovação farmacêutica pode transformar o tratamento de doenças crônicas e gerar impactos econômicos e sociais significativos. Este capítulo explora o desenvolvimento do medicamento, sua relevância como inovação médica e seus efeitos na economia dinamarquesa e em outras indústrias.

O contexto de criação da semaglutida foi marcado pela crescente prevalência de diabetes tipo 2 e obesidade, ambas consideradas desafios globais pelos sistemas de saúde. A obesidade, em particular, é tratada como uma epidemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS), com previsão de que mais de 50% da população mundial



esteja acima do peso ou obesa até 2035²⁰. No Brasil, as projeções indicam que, até 2030, 68,1% da população adulta estará com sobrepeso e 29,6% será obesa (Estivaleti et al, 2022).

Antes do Ozempic, o tratamento da diabetes tipo 2 incluía medicamentos orais, insulina e intervenções focadas no controle da glicose no sangue. No entanto, esses tratamentos não abordavam a obesidade, frequentemente associada ao diabetes tipo 2. O surgimento de medicamentos análogos do GLP-1 (glucagon-like peptide-1), hormônio que regula os níveis de glicose e apetite, trouxe uma nova geração de tratamentos. Esses medicamentos imitam os efeitos do GLP-1, promovendo a secreção de insulina apenas quando os níveis de glicose estão elevados e ajudando no controle do apetite e na perda de peso.

Medicamentos como a liraglutida, princípio ativo do Victoza e Saxenda, também produzidos pela Novo Nordisk, já representavam avanços ao atuar como análogos do GLP-1. No entanto, esses tratamentos requeriam injeções diárias e tinham uma eficácia limitada no controle do peso. Nesse contexto, o Ozempic, com o princípio ativo semaglutida, destacou-se por sua eficácia tanto no controle glicêmico quanto na perda de peso, além da conveniência de sua aplicação semanal. A semaglutida também é o princípio ativo do Wegovy, outro medicamento da Novo Nordisk, aprovado especificamente para o controle de peso e obesidade.

O desenvolvimento desses medicamentos é um exemplo de como o setor farmacêutico enfrenta desafios complexos durante o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D). A Novo Nordisk investiu mais de 50 bilhões de dólares ao

²⁰ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Obesidade. Disponível em: https://www.who.int/healthtopics/obesity#tab=tab_1. Acesso em: 08 out. 2024.



longo de 3 décadas para trazer a semaglutida ao mercado²¹. Como explicitado no capítulo anterior, esse investimento reflete a realidade do setor farmacêutico, onde os custos de desenvolvimento de novos tratamentos são muito altos, devido à necessidade de estudos clínicos rigorosos e a longos períodos de testes e aprovações regulatórias.

O Ozempic foi aprovado pelo FDA (*Food and Drug Administration*) em 2017 e pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) em 2018, com estudos clínicos demonstrando sua capacidade de reduzir significativamente a glicose no sangue e promover perda de peso. Essa combinação de controle glicêmico e perda de peso fez do Ozempic uma das terapias mais eficazes para diabetes tipo 2, superando tratamentos tradicionais que se limitam ao controle glicêmico.

5.1. Impactos Gerados pelo Ozempic para Além do Setor de Saúde

Além dos impactos significativos na saúde do paciente, a semaglutida gerou impactos relevantes na economia dinamarquesa, na indústria farmacêutica e em outros mercados que serão detalhados a seguir.

5.1.1. Impactos na Economia Dinamarquesa

O sucesso dos medicamentos análogos de GLP-1 teve efeitos profundos na economia da Dinamarca. A Novo Nordisk, empresa dinamarquesa produtora dos principais medicamentos dessa classe – Ozempic, Wegovy, Saxenda e Victoza – e que possui próximo a 100% do *market share* do mercado global de medicamentos

²¹ Wegovy sales will cover \$68 billion in R&D for Novo Nordisk. *Bloomberg*, 23 set. 2024. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-09-23/ozempic-wegovy-sales-will-cover-68-billion-in-r-d-for-novo-nordisk>. Acesso em: 08 out. 2024.



antiobesidade, tem um tamanho de mercado de US\$ 524 bilhões²² e é atualmente a maior empresa europeia. Com isso, ela é maior que o Produto Interno Bruto (PIB) da Dinamarca que, segundo o Banco Mundial, em 2023, foi de US\$ 404,2 bilhões²³. Embora tal comparação não seja perfeitamente precisa, o crescimento excepcional da empresa é inegável, impulsionando de maneira significativa a economia dinamarquesa.

De acordo com o Banco Central dinamarquês²⁴, o impacto da indústria farmacêutica, dominada pela Novo Nordisk, foi essencial para a performance econômica do país nos últimos anos. O relatório “*Outlook for the Danish Economy*” destaca que, em 2023, a economia cresceu 1,9%, com o setor farmacêutico liderando esse aumento, sendo responsável por evitar uma recessão técnica. Sem a contribuição da Novo Nordisk, a Dinamarca teria enfrentado uma queda de 0,3% no PIB. Além disso, a produção farmacêutica no país aumentou cerca de 110% desde o quarto trimestre de 2021, contrastando com uma queda de 8% na manufatura excluindo o setor farmacêutico no mesmo período. Esse cenário revela a centralidade do setor farmacêutico, particularmente da Novo Nordisk, no fortalecimento da economia dinamarquesa.

A Novo Nordisk é também a maior pagadora de impostos do país, contribuindo com cerca de 15% da arrecadação total de impostos corporativos²⁵. Este investimento

²² YAHOO FINANCE. Novo Nordisk A/S (NOVO-B.CO) stock price. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/quote/NOVO-B.CO/>. Acesso em: 08 out. 2024.

²³ BANCO MUNDIAL. Dinamarca. Disponível em: <https://datos.bancomundial.org/pais/dinamarca>. Acesso em: 08 out. 2024.

²⁴ DANMARKS NATIONALBANK. Persistently high inflationary pressures call for tight economic policy. 2023. Disponível em: <https://www.nationalbanken.dk/en/news-and-knowledge/publications-and-speeches/analysis/2023/persistently-high-inflationary-pressures-call-for-tight-economic-policy>. Acesso em: 08 out. 2024.

²⁵ Inside Novo Nordisk: the Danish drugmaker behind Ozempic. *The Wall Street Journal*, 2023. Disponível em: <https://www.wsj.com/story/inside-novo-nordisk-the-danish-drugmaker-behind-ozempic-c5154f6e>. Acesso em: 08 out. 2024.



não apenas fortalece a economia local, mas também impulsiona o desenvolvimento de infraestrutura e serviços na região. A empresa anunciou um investimento de 60 bilhões de coroas dinamarquesas (cerca de R\$ 45 bilhões) para expandir suas instalações em Kalundborg, criando 1.250 novos empregos além dos 4.500 já existentes²⁶.

Apesar dos benefícios, existem preocupações sobre a dependência excessiva da economia dinamarquesa em relação à Novo Nordisk. O "efeito Nokia" é frequentemente mencionado como um alerta sobre os riscos associados à dependência de uma única empresa²⁷. Embora o setor farmacêutico seja robusto e diversificado, há receios sobre a sustentabilidade desse crescimento a longo prazo e os possíveis impactos se a empresa enfrentar dificuldades.

Em resumo, o Ozempic e a Novo Nordisk têm um impacto profundo na economia dinamarquesa, promovendo crescimento econômico, criação de empregos e transformação social. No entanto, essa dependência também levanta questões sobre a resiliência econômica futura do país diante de possíveis flutuações no desempenho da empresa.

5.1.2. Impactos na Indústria Farmacêutica

Além da inovação que representou para o setor farmacêutico, o sucesso comercial do Ozempic transformou a Novo Nordisk em uma das empresas farmacêuticas mais valiosas do mundo. Os resultados financeiros da empresa também refletem esse

²⁶ Como o Ozempic impulsionou a economia da Dinamarca e transformou a rotina de uma cidade de 17 mil moradores. *O Globo*, 21 abr. 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2024/04/21/como-o-ozempic-impulsionou-a-economia-da-dinamarca-e-transformou-a-rotina-de-uma-cidade-de-17-mil-moradores.ghtml>. Acesso em: 08 out. 2024.

²⁷ NELSON, E. Denmark's Ozempic and Wegovy have become a cultural phenomenon. *The New York Times*, 28 ago. 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/08/28/business/denmark-ozempic-wegovy.html>. Acesso em: 8 out. 2024.



crescimento impressionante. As ações da empresa subiram 114% desde o início de 2023²⁸. Essa valorização não apenas destaca a confiança dos investidores na continuidade do sucesso do Ozempic e de outros medicamentos da linha GLP-1, mas também coloca a Novo Nordisk em uma posição estratégica no mercado farmacêutico global.

O sucesso comercial do Ozempic também incentivou outras grandes farmacêuticas a investirem em medicamentos semelhantes, resultando em uma concorrência acirrada no mercado de medicamentos antiobesidade e para o tratamento do diabetes tipo 2. A Eli Lilly, farmacêutica estadunidense, por exemplo, intensificou seus esforços para desenvolver medicamentos com mecanismos de ação semelhantes, buscando competir diretamente com a Novo Nordisk. Nesse contexto, ela lançou o Mounjaro e o Zepbound, ambos com o princípio ativo de Tirzepatida, outro análogo de GLP-1. Esse aumento da concorrência beneficia o mercado de saúde como um todo, estimulando inovações adicionais e expandindo as opções de tratamento disponíveis para pacientes que sofrem de diabetes e obesidade.

Dado os resultados positivos dessa nova geração de medicamentos, sua demanda tem sido alta. A própria Novo Nordisk reconheceu dificuldades em atendê-la, levando a limitar a produção de algumas versões de análogos de GLP-1 e a anunciar um investimento de US\$ 9,5 bilhões para expandir sua capacidade produtiva²⁹.

Além disso, outro desafio significativo é o alto custo dos tratamentos. Nos Estados Unidos, o custo mensal do tratamento com semaglutida, se pago diretamente pelo paciente, gira em torno de US\$ 1.350 mensais. No entanto, quando há cobertura por

²⁸ Considerando preço da ação de 6 de janeiro de 2023 a 30 de agosto de 2024.

²⁹ NOVO NORDISK. *Supply update*. Disponível em: <https://www.novonordisk-us.com/supply-update.html>. Acesso em: 4 jan. 2024.



planos de saúde, esse custo pode ser reduzido para US\$ 25 mensais³⁰. Atualmente, apenas 3% da população americana elegível está utilizando medicamentos antiobesidade, principalmente devido à falta de cobertura dos planos de saúde (Chao et al., 2022).

No Brasil, a estimativa é de que centenas de milhares de pessoas já utilizem o Ozempic ou medicamentos semelhantes. Embora a adoção de medicamentos antiobesidade no Brasil possa seguir uma curva de crescimento semelhante à dos EUA, é improvável que atinja o mesmo nível, principalmente devido à falta de cobertura por planos de saúde. O setor de saúde suplementar no Brasil dificilmente incluirá medicamentos como o Ozempic em sua cobertura, devido ao elevado custo. Atualmente, o preço do Ozempic nas farmácias brasileiras varia entre R\$ 994 e R\$ 1.308, ainda elevado para grande parte da população³¹. Já o Wegovi, chegou ao Brasil recentemente, em agosto de 2024, custando entre R\$ 1.228 e R\$ 2.366³².

5.1.3. Impactos do Ozempic em Outras Indústrias

O Ozempic também pode ter implicações socioeconômicas mais amplas, ao influenciar comportamentos e hábitos alimentares. Embora estudos de longo prazo sobre os efeitos desses medicamentos ainda sejam limitados, já é possível observar mudanças significativas nos hábitos de consumo, principalmente entre indivíduos de maior renda que têm maior acesso a esses tratamentos. O impacto econômico se estende a setores como alimentação, varejo, bares e restaurantes, e até mesmo o

³⁰ Wegovy to be available to insured patients for \$25 per month. *CNBC*, 2 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2023/11/02/wegovy-insured-patients-25-dollars-month.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

³¹ Mounjaro x Ozempic: compare preços e princípios ativos. *Valor Econômico*, 26 set. 2023. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/09/26/mounjaro-x-ozempic-compare-precos-e-principios-ativos.ghtml>. Acesso em: 8 out. 2024.

³² Wegovy chega às farmácias brasileiras; veja preços e onde comprar. *CNN Brasil*. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/wegovy-chega-as-farmacias-brasileiras-veja-precos-e-onde-comprar/>. Acesso em: 08 out. 2024.



vestuário, evidenciando a amplitude das transformações causadas pelo uso desses medicamentos.

Um dos impactos mais imediatos do uso dos análogos de GLP-1 é a redução significativa na ingestão calórica. Estudos indicam que indivíduos em tratamento com esses medicamentos tendem a reduzir o consumo total de calorias em até 35% (Fiedrichsen et al., 2021), com a maior parte dessa redução concentrada em alimentos gordurosos e ultraprocessados (Blundell et al., 2017). Esse efeito foi destacado em outubro de 2023, quando John Furner, CEO do Walmart, afirmou que consumidores que utilizam medicamentos antiobesidade estão comprando menos alimentos³³.

No Brasil, a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) revela que as camadas de renda mais alta, que atualmente são as maiores usuárias desses medicamentos, possuem um consumo expressivo de alimentos como bolos, biscoitos e doces (IBGE, 2019). Grandes players globais, como Pepsico³⁴ e Nestlé, já reconhecem o risco de disrupção causado por esses medicamentos. A Nestlé, por exemplo, está desenvolvendo produtos complementares para atender às necessidades nutricionais de pacientes em uso de agonistas de GLP-1, como o controle de desnutrição e a perda de massa muscular³⁵.

Outro setor que pode ser significativamente afetado pelo uso de medicamentos antiobesidade é o de bares e restaurantes. Estima-se que, entre as classes de renda mais alta no Brasil, cerca de 18% das calorias são consumidas fora de casa. Com a

³³ Popularização de medicamentos como Ozempic ameaça estoques de salgadinhos e cerveja. *Bloomberg Línea*. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/mercados/popularizacao-de-medicamentos-como-ozempic-ameaca-estoques-de-salgadinhos-e-cerveja/>. Acesso em: 08 out. 2024.

³⁴ PEPSICO, Inc. *Q3 2023 Earnings Call Transcript*. 2023. Disponível em: https://investor.pepsico.com/docs/default-source/investors/q3-2023/q3-2023-pep_transcript_zehhpzcvylwi7hgw.pdf. Acesso em: 08 out. 2024.

³⁵ NESTLÉ S.A. *2023 Nine-Month Sales Investor Call Transcript*. 2023. Disponível em: <https://www.nestle.com/sites/default/files/2023-10/2023-nine-month-sales-investor-call-transcript.pdf>. Acesso em: 08 out. 2024.



redução do apetite e da ingestão calórica proporcionada pelos medicamentos, é provável que haja uma diminuição no consumo de alimentos nesses estabelecimentos. Além disso, a redução no consumo de bebidas alcoólicas, que já está sendo estudada em pacientes que utilizam esses medicamentos (Quddos, et al, 2023), pode impactar negativamente o setor de bares. Estudos também mostram o impacto desses medicamentos na redução do consumo de tabaco³⁶.

Outra indústria que deve sentir o impacto do uso disseminado de medicamentos antiobesidade é a de vestuário. A perda de peso significativa, que pode variar entre 15% e 20% do peso corporal, tende a aumentar a demanda por novas roupas, especialmente entre as classes de renda mais alta, que têm maior poder de compra. No entanto, esse impacto deve ser mais sentido entre varejistas voltados para consumidores de alta renda, uma vez que o preço médio das peças adquiridas por esse grupo é muito superior à média nacional.

O impacto do Ozempic e de medicamentos semelhantes está se expandindo para além do setor farmacêutico, influenciando indústrias como alimentos, bares e restaurantes, e vestuário. A redução da ingestão calórica, o declínio no consumo de alimentos processados e a possível queda na frequência de consumo em restaurantes são exemplos claros de como o uso de medicamentos antiobesidade está alterando comportamentos de consumo. À medida que mais indivíduos adotam esses tratamentos, será necessário que as empresas afetadas adaptem suas estratégias para responder a essas mudanças no mercado, desde o desenvolvimento de novos produtos até a reconfiguração de suas ofertas e canais de distribuição.

³⁶ REARDON, S. Could new weight-loss drugs like Ozempic treat addiction? *Scientific American*, 2023. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/could-new-weight-loss-drugs-like-ozempic-treat-addiction1/>. Acesso em: 08 out. 2024.



Esse impacto em outros setores será acelerado pelo fim das patentes de GLP-1, o que ampliará o uso de medicamentos antiobesidade. Este ponto será explorado a seguir.

5.2. Fim das patentes de Semaglutida e Liraglutida no Brasil

A expiração das patentes dos medicamentos análogos do GLP-1 terá um impacto significativo no mercado farmacêutico brasileiro nos próximos anos. A liraglutida, presente nos medicamentos Victoza e Saxenda, perderá sua patente no Brasil neste ano, enquanto a semaglutida, utilizada no Ozempic e no Wegovi, está prevista para expirar no último trimestre de 2026. A expectativa é que, com a expiração dessas patentes, a indústria farmacêutica brasileira, reconhecida pela produção de genéricos, introduza versões mais acessíveis desses medicamentos no mercado.

A entrada de medicamentos genéricos no mercado pode ser um divisor de águas para a adoção de análogos de GLP-1 no Brasil. A redução nos custos possibilitada pela concorrência entre genéricos tornaria o tratamento preventivo mais viável, especialmente no setor de saúde suplementar, e poderia facilitar a inclusão desses medicamentos no rol de cobertura da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). Além disso, a queda de preços decorrente do fim da patente poderia abrir caminho para a incorporação desses tratamentos no Sistema Único de Saúde (SUS), ampliando o acesso a uma população mais ampla que, atualmente, tem como única opção terapêutica para a obesidade a cirurgia bariátrica.

Esse cenário se conecta diretamente à teoria da destruição criativa proposta por Joseph Schumpeter, apresentada no segundo capítulo deste trabalho, que descreve como a inovação leva à substituição de tecnologias antigas, reestruturando mercados e promovendo o progresso econômico. A introdução do Ozempic no mercado farmacêutico é um exemplo claro desse processo. Ao oferecer um tratamento mais eficaz tanto para o controle glicêmico quanto para a perda de peso, o Ozempic desestabilizou tratamentos tradicionais, como insulina e medicamentos orais, que,



embora funcionais, não ofereciam os mesmos benefícios adicionais. Esse avanço redefiniu o padrão de tratamento do diabetes tipo 2, forçando médicos e pacientes a reconsiderarem as opções convencionais e contribuindo para a criação de uma nova dinâmica competitiva no setor.

A expiração das patentes reforça ainda mais esse ciclo de destruição criativa. Com a introdução de genéricos mais acessíveis, a concorrência aumenta, o que tende a reduzir ainda mais os preços, expandindo o acesso ao tratamento e beneficiando diretamente a saúde pública. A difusão tecnológica, neste contexto, promove um movimento que democratiza o acesso a tratamentos de ponta, ao mesmo tempo que cria oportunidades de mercado. No longo prazo, a competição gerada pela entrada de genéricos impulsiona o avanço contínuo da inovação, à medida que empresas farmacêuticas buscam desenvolver novos medicamentos para se manterem competitivas.

6. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo analisar o impacto da inovação farmacêutica, utilizando o caso do Ozempic como exemplo central. A análise buscou demonstrar como o desenvolvimento e a comercialização de medicamentos inovadores podem gerar impactos econômicos significativos, não apenas no setor de saúde, mas em diversas outras indústrias. O caso da Novo Nordisk e o sucesso da semaglutida, representada pelo Ozempic, revelaram como a empresa dinamarquesa impulsionou o crescimento econômico do seu país de origem, contribuindo para o aumento das exportações e o fortalecimento do Produto Interno Bruto (PIB) da Dinamarca.

Ao aplicar as teorias econômicas sobre inovação e destruição criativa, observou-se como o Ozempic desestabilizou tratamentos tradicionais, redefinindo padrões de mercado e estimulando a concorrência. A teoria de Schumpeter, nesse contexto, ajudou a explicar o ciclo de renovação e crescimento econômico que segue a



introdução de inovações disruptivas no setor farmacêutico, forçando empresas menos inovadoras a se adaptarem ou perderem participação no mercado.

Além disso, o impacto do Ozempic não se limitou ao setor farmacêutico. A transformação dos hábitos de consumo resultante do uso de medicamentos antiobesidade evidenciou efeitos em diversas indústrias, como a de alimentos, bebidas, vestuário e academias. Empresas desses setores já começaram a reagir à nova demanda, ajustando suas estratégias para se adaptarem às mudanças impulsionadas pelo uso desses medicamentos.

Por fim, a análise da expiração das patentes, especialmente no mercado brasileiro, indicou a possibilidade de uma democratização no acesso a tratamentos inovadores, graças à produção de medicamentos genéricos. Esse processo de redução de custos e aumento de acessibilidade, descrito pela teoria da difusão tecnológica, reforça o papel crucial da inovação para o desenvolvimento econômico sustentável.

Em conclusão, o estudo do impacto do Ozempic destacou a relevância da inovação farmacêutica como um motor de transformação econômica, afetando desde o desempenho econômico nacional até as dinâmicas competitivas globais, e reafirmou o papel central das inovações no avanço econômico.

7. Referências Bibliográficas

AGHION, P.; HOWITT, P. A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, v. 60, n. 2, p. 323-351, 1992.

AMERICAN CANCER SOCIETY. Cancer facts and figures 2024. Disponível em: <https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/2024-cancer-facts-figures.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

ANVISA. Resolução RDC nº 09, de 20 de fevereiro de 2015. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3503972/RDC_09_2015_COMP.pdf/e26e9a44-9cf4-4b30-95bc-feb39e1bacc6. Acesso em: 8 out. 2024.



ARORA, A.; CECCAGNOLI, M.; COHEN, W. M. R&D and the patent premium. Cambridge, MA: NBER Working Paper No. 9431, 2003.

ARORA, A.; FOSFURI, A.; GAMBARDELLA, A. Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

ARROW, K. J. The economic implications of learning by doing. *The Review of Economic Studies*, v. 29, n. 3, p. 155-173, 1962.

BANCO MUNDIAL. *Dinamarca.* Disponível em: <https://datos.bancomundial.org/pais/dinamarca>. Acesso em: 08 out. 2024.

BANCO MUNDIAL. *Innovation Policy: A Guide for Developing Countries.* Washington, DC: Banco Mundial, 2010.

BIOSPACE. *Pharmaceutical market size to hit around USD 2,832.66 billion by 2033.* 2024. Disponível em: <https://www.biospace.com/pharmaceutical-market-size-to-hit-around-usd-2-832-66-bn-by-2033>. Acesso em: 8 out. 2024.

BLUNDELL, J.; FINLAYSON, G.; AXELSEN, M.; et al. Effects of once-weekly semaglutide on appetite, energy intake, control of eating, food preference and body weight in subjects with obesity. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, v. 19, n. 9, p. 1242-1251, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/dom.12932>.

BNDES. Ensaio clínico no Brasil. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1504/2/A%20set.36_Ensaio%20cl%C3%ADnicos%20no%20Brasil.pdf. Acesso em: 8 out. 2024.

BNDES. Novos medicamentos: importância da inovação no Brasil. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/novos-medicamentos-cgee>. Acesso em: 8 out. 2024.

BOLDRIN, M.; LEVINE, D. K. The case against patents. *Journal of Economic Perspectives*, v. 27, n. 1, p. 3-22, 2013.

CHAO, A. M. et al. Clinical insight on semaglutide for chronic weight management in adults: patient selection and special considerations. *Drug Design, Development and Therapy*, v. 16, p. 4449-4461, 29 dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S365416>. Acesso em: 8 out. 2024.

COHEN, W. M.; GOTO, A.; NAGATA, A.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States. *Research Policy*, v. 31, p. 1349-1367, 2002.



Como o Ozempic impulsionou a economia da Dinamarca e transformou a rotina de uma cidade de 17 mil moradores. O Globo, 21 abr. 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2024/04/21/como-o-ozempic-impulsionou-a-economia-da-dinamarca-e-transformou-a-rotina-de-uma-cidade-de-17-mil-moradores.ghtml>. Acesso em: 08 out. 2024.

DANMARKS NATIONALBANK. *Persistently high inflationary pressures call for tight economic policy.* 2023. Disponível em: <https://www.nationalbanken.dk/en/news-and-knowledge/publications-and-speeches/analysis/2023/persistently-high-inflationary-pressures-call-for-tight-economic-policy>. Acesso em: 08 out. 2024.

EFPIA. *The pharmaceutical industry in figures 2024.* 2024. Disponível em: <https://efpia.eu/media/2rxdkn43/the-pharmaceutical-industry-in-figures-2024.pdf>. Acesso em: 8 out. 2024.

ESTIVALETI, J. M.; GUZMAN-HABINGER, J.; LOBOS, J. et al. Time trends and projected obesity epidemic in Brazilian adults between 2006 and 2030. *Scientific Reports*, v. 12, 12699, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16934-5>. Acesso em: 8 out. 2024.

FIERCE PHARMA. *High U.S. drug costs pay for pharma's global R&D, plus more, study finds.* Fierce Pharma, 2024. Disponível em: <https://www.fiercepharma.com/pharma/high-u-s-drug-costs-pay-for-pharma-s-global-r-d-plus-more-study-finds>. Acesso em: 8 out. 2024.

FRIEDRICHSEN, M.; JUHL, C. R.; HARDER-LAURIDSEN, N. M.; et al. The effect of semaglutide 2.4 mg once weekly on energy intake, appetite, control of eating, and gastric emptying in adults with obesity. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, v. 23, n. 3, p. 754-762, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/dom.14280>.

GRAHAM, S. J. H.; MERGES, R. P.; SAMUELSON, P.; SICHELMAN, T. High Technology Entrepreneurs and the Patent System: Results of the 2008 Berkeley Patent Survey. *Berkeley Technology Law Journal*, v. 24, p. 1255-1328, 2009.

GRAND VIEW RESEARCH. *Global pharmaceutical market: Press release.* 2024. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-pharmaceutical-market>. Acesso em: 8 out. 2024.

Inside Novo Nordisk: the Danish drugmaker behind Ozempic. *The Wall Street Journal*, 2023. Disponível em: <https://www.wsj.com/story/inside-novo-nordisk-the-danish-drugmaker-behind-ozempic-c5154f6e>. Acesso em: 08 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018.* Rio de Janeiro: IBGE, 2019.



KAPLAN, S. et al. Health Care Spending Related to Chronic Disease. JAMA Health Forum, 2024. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama-health-forum/fullarticle/2807184>. Acesso em: 8 out. 2024.

MESTRE-FERRANDIZ, J.; SUSSEX, J.; TOWSE, A. The R&D Cost of a New Medicine. Office of Health Economics, 2012.

MD ANDERSON. Combination immunotherapy improves survival for patients with asymptomatic melanoma brain metastases. Disponível em: <https://www.mdanderson.org/newsroom/combination-immunotherapy-improves-survival-for-patients-with-asymptomatic-melanoma-brain-metastases.h00-159465579.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

Mounjaro x Ozempic: compare preços e princípios ativos. *Valor Econômico*, 26 set. 2023. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/09/26/mounjaro-x-ozempic-compare-precos-e-principios-ativos.ghtml>. Acesso em: 08 out. 2024.

NELSON, E. Denmark's Ozempic and Wegovy have become a cultural phenomenon. *The New York Times*, 28 ago. 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/08/28/business/denmark-ozempic-wegovy.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

NESTLÉ S.A. *2023 Nine-Month Sales Investor Call Transcript*. 2023. Disponível em: <https://www.nestle.com/sites/default/files/2023-10/2023-nine-month-sales-investor-call-transcript.pdf>. Acesso em: 08 out. 2024.

NORDIN, A.; JACKSON, C.; DAVIES, R. et al. Improving the diagnosis and treatment of rare diseases with international patient registries: a success story. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, v. 18, n. 1, p. 179, 2023.

NOVO NORDISK. *Supply update*. 2024. Disponível em: <https://www.novonordisk-us.com/supply-update.html>. Acesso em: 4 jan. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Obesidade*. Disponível em: https://www.who.int/healthtopics/obesity#tab=tab_1. Acesso em: 8 out. 2024.

PAUL, S. M.; MYTELKA, D. S.; DUNWIDDIE, C. T.; PERSINGER, C. C.; MUNOS, B. H.; LINDBORG, S. R.; SCHACHT, A. L. How to improve R&D productivity: the pharmaceutical industry's grand challenge. *Nature Reviews Drug Discovery*, v. 9, n. 3, p. 203-214, 2010.



PEPSICO, Inc. *Q3 2023 Earnings Call Transcript*. 2023. Disponível em: https://investor.pepsico.com/docs/default-source/investors/q3-2023/q3-2023-pep_transcript_zehhpzcvylwi7hgw.pdf. Acesso em: 08 out. 2024.

PHRMA. *Progress in fighting rare diseases*. Disponível em: <https://phrma.org/en/Scientific-Innovation/Progress-in-Fighting-Rare-Diseases>. Acesso em: 8 out. 2024.

Popularidade do Ozempic pode abalar ações de empresas como McDonald's e PepsiCo, diz Barclays. *Info Money*, 2024. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/popularidade-do-ozempic-pode-abalar-acoes-de-empresas-como-mcdonalds-e-pepsico-diz-barclays/>. Acesso em: 8 out. 2024.

Popularização de medicamentos como Ozempic ameaça estoques de salgadinhos e cerveja. *Bloomberg Línea*. Disponível em: <https://www.bloomberglinea.com.br/mercados/popularizacao-de-medicamentos-como-ozempic-ameaca-estoques-de-salgadinhos-e-cerveja/>. Acesso em: 08 out. 2024.

PRECEDENCE RESEARCH. *Diabetes drug market overview*. Disponível em: <https://www.precedenceresearch.com/diabetes-drug-market>. Acesso em: 8 out. 2024.

QUDDOS, F.; RICHEMONT, C. M.; NAKAJIMA, M.; et al. Semaglutide and Tirzepatide reduce alcohol consumption in individuals with obesity. *Scientific Reports*, v. 13, art. 20998, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-48267-2>.

ROMER, P. M. Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990.

REARDON, S. Could new weight-loss drugs like Ozempic treat addiction? *Scientific American*, 2023. Disponível em: <https://www.scientificamerican.com/article/could-new-weight-loss-drugs-like-ozempic-treat-addiction1/>. Acesso em: 08 out. 2024

SCHUMPETER, J. A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Brothers, 1942.

SCHUMPETER, J. A. *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

TECHNOLOGY NETWORKS. *Top trends shaping pharma in 2024: AI, gene editing, biosimilars, and real-world data*. Technology Networks, 2024. Disponível em:



<https://www.technologynetworks.com/drug-discovery/articles/top-trends-shaping-pharma-in-2024-ai-gene-editing-biosimilars-and-real-world-data-386833>. Acesso em: 8 out. 2024.

The growing influence of diabetes drugs on economic behavior. *Financial Times*, 2023. Disponível em: <https://www.ft.com/content/19357584-62e0-452f-a06f-7cda1d8cd0e3>. Acesso em: 8 out. 2024.

WADHWANI, R. D.; JONES, G. Schumpeter's plea: historical reasoning in entrepreneurship theory and research. In: **BUCHELI, M.; WADHWANI, R. D.** (Org.). *Organizations in time: history, theory, methods*. Oxford: Oxford University Press, 2013. p. 192-216.

Walmart says Ozempic weight loss drugs causing slight pullback by shoppers. *Bloomberg*, 4 out. 2023. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-04/walmart-says-ozempic-weight-loss-drugs-causing-slight-pullback-by-shoppers>. Acesso em: 8 out. 2024.

Wegovy chega às farmácias brasileiras; veja preços e onde comprar. *CNN Brasil*. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/wegovy-chega-as-farmacias-brasileiras-veja-precos-e-onde-comprar/>. Acesso em: 08 out. 2024.

Wegovy insured patients to pay \$25 per month. *CNBC*, 2 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2023/11/02/wegovy-insured-patients-25-dollars-month.html>. Acesso em: 8 out. 2024.

Wegovy sales will cover \$68 billion in R&D for Novo Nordisk. *Bloomberg*, 23 set. 2024. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-09-23/ozempic-wegovy-sales-will-cover-68-billion-in-r-d-for-novo-nordisk>. Acesso em: 08 out. 2024.

Wegovy to be available to insured patients for \$25 per month. *CNBC*, 2 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2023/11/02/wegovy-insured-patients-25-dollars-month.html>. Acesso em: 08 out. 2024.

YAHOO FINANCE. *Novo Nordisk market performance*. Finance Yahoo, out. 2024. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/quote/NOVO-B.CO/>. Acesso em: 8 out. 2024.

YAHOO FINANCE. *Novo Nordisk A/S (NOVO-B.CO) stock price*. Disponível em: <https://finance.yahoo.com/quote/NOVO-B.CO/>. Acesso em: 08 out. 2024.