

UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
MESTRADO E DOUTORADO

GILNEI SAURIN

RACIONALIDADE LIMITADA: USO DO ÍNDICE DE PREÇOS COMO
FERRAMENTA PARA MITIGAR AS LIMITAÇÕES COGNITIVAS NO PROCESSO
DECISÓRIO DE INVESTIMENTOS NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PARANÁ - BRASIL

2025

GILNEI SAURIN

**RACIONALIDADE LIMITADA: USO DO ÍNDICE DE PREÇOS COMO
FERRAMENTA PARA MITIGAR AS LIMITAÇÕES COGNITIVAS NO PROCESSO
DECISÓRIO DE INVESTIMENTOS NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de pesquisa: Inovações Sócio-tecnológicas e Ação Extensionista.

Orientador: Prof. Dr. Aldi Feiden

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PARANÁ - BRASIL

2025

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Saurin, Gilnei

Racionalidade limitada: Uso do índice de preços como ferramenta para mitigar as limitações cognitivas no processo decisório de investimentos na cadeia produtiva da tilápia / Gilnei Saurin; orientador Aldi Feiden. -- Marechal Cândido Rondon, 2025.

95 p.

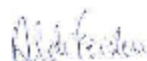
Tese (Doutorado Campus de Marechal Cândido Rondon) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, 2025.

1. Economia Comportamental. 2. Índice de Preços. 3. Teoria do Prospecto. 4. Tilapicultura. I. Feiden, Aldi, orient. II. Título.

GILNEI SAURIN

**RACIONALIDADE LIMITADA: USO DO ÍNDICE DE PREÇOS COMO
FERRAMENTA PARA MITIGAR AS LIMITAÇÕES COGNITIVAS NO PROCESSO
DECISÓRIO DE INVESTIMENTOS NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Rural Sustentável, área de concentração Desenvolvimento Rural Sustentável, linha de pesquisa Inovações Sociotecnológicas e Ação Extensionista, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:



Orientador – Airlê Felden

Universidade Estadual do Oeste do Paraná



Documento assinado digitalmente por
NARDEL LUIZ SOARES DA SILVA
Data: 27/02/2025 14:55:27 (GMT-03:00)
Verifique em <https://brasil.gov.br>

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Nardel Luiz Soares da Silva

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marçal Cândido Rondon



Documento assinado digitalmente por
SILVANA ANTÔNIO WALTER
Data: 27/02/2025 14:55:27 (GMT-03:00)
Verifique em <https://brasil.gov.br>

Silvana Antônia Walter

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)



Documento assinado digitalmente por
DIRCEU BASSO
Data: 27/02/2025 14:55:27 (GMT-03:00)
Verifique em <https://brasil.gov.br>

Dirceu Basso

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)



Documento assinado digitalmente por
TANIA MARIA SMAROTTO DE MORA
Data: 27/02/2025 14:55:27 (GMT-03:00)
Verifique em <https://brasil.gov.br>

Tania Maria Smarotto Silveira

Faculdade Assis Gurgacz (FAG)

Marçal Cândido Rondon, 19 de fevereiro de 2025

AGRADECIMENTO

Agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta tese. Cada conselho, gesto de apoio, colaboração e palavra de incentivo foi essencial para superar os desafios e alcançar este resultado. Sou profundamente grato por todo o aprendizado e pelas experiências compartilhadas ao longo desta jornada.

O ser humano é racional, logo é irracional
O animal é irracional, logo é racional.

Desconhecido

SAURIN, Gilnei. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – 2025. Racionalidade limitada: Uso do índice de preços como ferramenta para mitigar as limitações cognitivas no processo decisório de investimentos na cadeia produtiva da tilápia. Orientador: Dr. Aldi Feiden.

RESUMO

Esta tese tem como objetivo apresentar elementos que contribuam para a elaboração de um índice de preços da tilapicultura no Oeste do Paraná, além de identificar a racionalidade dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia. Parte-se do pressuposto de que um índice geral de preços pode ser uma ferramenta conveniente para a tomada de decisões dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia, tornando-as mais racionais e menos irracionais. Para obter respostas sobre a proposta desta tese, a estrutura foi organizada em três artigos, correspondentes aos capítulos 2, 3 e 4. O artigo 1 explora o referencial teórico da economia comportamental em busca de fundamentos que justifiquem a elaboração de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia. Durante essa análise, surgiu a Teoria do Prospecto, que apresenta elementos que sustentam a tomada de decisões dos agentes econômicos quando estas envolvem ganhos e perdas. O índice de preços pode ser utilizado como uma ferramenta para tornar as decisões de investimento dos agentes econômicos mais assertivas, reduzindo, assim, a assimetria de informações. O artigo 2, por meio de um questionário aplicado, buscou identificar a racionalidade dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia em relação à tomada de decisões em cenários de ganhos e perdas. As respostas revelaram que, na maioria das vezes, os agentes, ao tomar decisões, possuem racionalidade limitada, com aversão ao risco em situações de ganhos e propensão ao risco em cenários que envolvem perdas. Essas respostas indicam que a elaboração de um índice de preços pode servir como referência para a tomada de decisões de investimento, contribuindo significativamente para o processo decisório. Por fim, no artigo 3, elaborou-se o Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP), calculado a partir da variação de preços da cadeia produtiva da tilápia, composta pelos grupos de terraplanagem, frigoríficos e entrepostos, fornecedores de alevinos, fornecedores de ração e fabricantes de equipamentos. Como resultado, obteve-se um IPTOP de 1,0841, indicando uma variação de 8,41% nos preços no período analisado, de agosto de 2022 a agosto de 2023. Esse índice foi comparado com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do mesmo período, que foi de 4,61%. O IPTOP, formulado para auxiliar os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia na tomada de decisões de investimento em cenários de risco e incerteza, ao apresentar uma diferença considerável em relação ao IPCA, indica que o mercado da tilápia na região Oeste do Paraná está aquecido e favorável a novos investimentos no setor.

Palavras-chave: Economia Comportamental. Índice de Preços. Região Oeste do Paraná. Teoria do Prospecto. Tilapicultura.

SAURIN, Gilnei. Western Paraná State University (UNIOESTE) – 2025. Limited Rationality: Using a Price Index as a Tool to Mitigate Cognitive Limitations in the Decision-Making Process for Investments in the Tilapia Production Chain. Advisor: Dr. Aldi Feiden.

ABSTRACT

This thesis aims to present elements that contribute to the development of a price index for tilapia farming in Western Paraná, as well as to identify the rationality of economic agents within the tilapia production chain. The premise is that a general price index can serve as a useful tool for economic agents in the tilapia production chain, enabling more rational and less irrational decision-making. To address the objectives of this thesis, the structure was organized into three articles, corresponding to Chapters 2, 3, and 4. Article 1 explores the theoretical framework of behavioral economics in search of foundations that justify the development of a price index for the tilapia production chain. During this analysis, prospect theory emerged, presenting elements that support the decision-making process of economic agents when it involves gains and losses. A price index can serve as a tool to make investment decisions more accurate, thereby reducing information asymmetry. Article 2, through a questionnaire, aimed to identify the rationality of economic agents in the tilapia production chain regarding decision-making in gain and loss scenarios. The responses revealed that, in most cases, agents exhibit bounded rationality, showing risk aversion in gain situations and risk-seeking behavior in loss scenarios. These findings indicate that developing a price index can serve as a reference for investment decision-making, significantly contributing to the decision-making process. Finally, in Article 3, the Tilapia Farming Price Index of Western Paraná (IPTOP) was developed, calculated based on price variations within the tilapia production chain, which includes the categories of earthmoving, processing plants and warehouses, fingerling suppliers, feed suppliers, and equipment manufacturers. As a result, an IPTOP of 1.0841 was obtained, indicating an 8.41% price variation over the analyzed period, from August 2022 to August 2023. This index was compared with the National Broad Consumer Price Index (IPCA) for the same period, which stood at 4.61%. The IPTOP, designed to assist economic agents in the tilapia production chain with investment decision-making in scenarios of risk and uncertainty, presents a significant difference from the IPCA. This suggests that the tilapia market in Western Paraná is expanding and favorable for new investments in the sector.

Keywords: Behavioral Economics. Price Index. Western Paraná Region. Prospect Theory. Tilapia Farming.

SAURIN, Gilnei. Universidad Estatal del Oeste de Paraná (UNIOESTE) – 2025. Racionalidad limitada: Uso del índice de precios como herramienta para mitigar las limitaciones cognitivas en el proceso de toma de decisiones de inversiones en la cadena productiva de la tilapia. Orientador: Dr. Aldi Feiden.

RESUMEN

Esta tesis tiene como objetivo presentar elementos que contribuyan a la elaboración de un índice de precios de la tilapicultura en el Oeste de Paraná, además de identificar la racionalidad de los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia. Se parte del supuesto de que un índice general de precios puede ser una herramienta conveniente para la toma de decisiones de los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia, haciéndolas más racionales y menos irracionales. Para responder a la propuesta de esta tesis, la estructura se organizó en tres artículos, correspondientes a los capítulos 2, 3 y 4. El artículo 1 explora el marco teórico de la economía del comportamiento en busca de fundamentos que justifiquen la elaboración de un índice de precios para la cadena productiva de la tilapia. Durante este análisis, surgió la teoría del prospecto, que presenta elementos que respaldan la toma de decisiones de los agentes económicos cuando estas implican ganancias y pérdidas. El índice de precios puede utilizarse como una herramienta para hacer que las decisiones de inversión de los agentes económicos sean más precisas, reduciendo así la asimetría de información. El artículo 2, a través de un cuestionario aplicado, buscó identificar la racionalidad de los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia en relación con la toma de decisiones en escenarios de ganancias y pérdidas. Las respuestas revelaron que, en la mayoría de los casos, los agentes, al tomar decisiones, tienen una racionalidad limitada, con aversión al riesgo en situaciones de ganancias y propensión al riesgo en escenarios que implican pérdidas. Estas respuestas indican que la elaboración de un índice de precios puede servir como referencia para la toma de decisiones de inversión, contribuyendo significativamente al proceso de toma de decisiones. Por último, en el artículo 3, se elaboró el Índice de Precios de la Tilapicultura en el Oeste de Paraná (IPTOP), calculado a partir de la variación de precios de la cadena productiva de la tilapia, que comprende los grupos de movimiento de tierras, frigoríficos y almacenes, proveedores de alevines, proveedores de alimento y fabricantes de equipos. Como resultado, se obtuvo un IPTOP de 1,0841, lo que indica una variación del 8,41 % en los precios durante el período analizado, de agosto de 2022 a agosto de 2023. Este índice se comparó con el Índice Nacional de Precios al Consumidor Amplio (IPCA) del mismo período, que fue del 4,61 %. El IPTOP, formulado para ayudar a los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia en la toma de decisiones de inversión en escenarios de riesgo e incertidumbre, al presentar una diferencia considerable en relación con el IPCA, indica que el mercado de la tilapia en la región Oeste de Paraná está en expansión y es favorable para nuevas inversiones en el sector.

Palabras clave: Economía del Comportamiento. Índice de Precios. Región Oeste de Paraná. Teoría del Prospecto. Tilapicultura.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1 - Exemplo de efeito isolamento: Versão A.....	50
Figura 2 - Exemplo de efeito isolamento: Versão B.....	51
Figura 3 - Função de valor hipotético em formato de “S” da Teoria dos Prospectos	54

Artigo 2

Figura 4 - Exemplo da função valor da Teoria da Perspectiva	71
---	----

Artigo 3

Figura 5 - Organização da cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná.....	89
---	----

LISTA DE QUADROS

Artigo 1

Quadro 1 - Exemplo da função utilidade de Bernoulli	39
Quadro 2 - Valor esperado da aposta 1 e aposta 2	39
Quadro 3 - Opções de escolha entre diferentes loterias.....	41
Quadro 4 - Opções de escolha alinhadas ao efeito certeza	45
Quadro 5 - Aversão ao risco em situações de ganho e propensão ao risco em situações de perda	46
Quadro 6 - Etapas da edição	52
Quadro 7 - Decisões de escolha entre os problemas 1 e 2	53
Quadro 8 - Estratégias do agente econômico envolvendo ganhos e perdas.....	56

Artigo 2

Quadro 9 - Demonstração do efeito certeza.....	66
Quadro 10 - Problema 1 e problema 2	70

LISTA DE GRÁFICOS

Artigo 2

Gráfico 1 - Problema 1 e problema 2.....	73
Gráfico 2 - Problema 3 e problema 4.....	74
Gráfico 3 - Problema 5 e problema 6.....	75
Gráfico 4 - Problema 7 e problema 8.....	76
Gráfico 5 - Problema 9 e problema 10.....	77
Gráfico 6 - Problema 11 e problema 12.....	78

LISTA DE TABELAS

Artigo 3

Tabela 1 - Parâmetros iniciais para construção de tanques escavados utilizados no cultivo de tilápias, com baixa renovação de água	90
Tabela 2 - Arraçoamento de tilápias e ganho de peso na fase de alevinagem e recria	91
Tabela 3 - Arraçoamento de tilápias e ganho de peso na fase de engorda.....	92
Tabela 4 - Quantidades necessárias de bens e serviços para o cultivo de um ciclo de tilápias e resultados obtidos	93
Tabela 5 - Apuração do Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP (de agosto de 2022 a agosto de 2023)	98
Tabela 6 - Comparação do Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (de agosto de 2022 a agosto de 2023).....	100

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	29
2 O PAPEL DO ÍNDICE DE PREÇOS PARA A TOMADA DE DECISÕES NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA: UMA ANÁLISE SOB O ENFOQUE DA ECONOMIA COMPORTAMENTAL E DA TEORIA DO PROSPECTO	33
RESUMO	33
ABSTRACT	33
RESUMEN	33
2.1 INTRODUÇÃO	34
2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
2.3 ECONOMIA COMPORTAMENTAL	36
2.4 HEURISTICAS E VIESES	40
2.5 TEORIA DO PROSPECTO	44
2.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	58
3 DECISÃO DE INVESTIMENTOS DOS AGENTES ECONÔMICOS: POSSIBILIDADES DE GANHOS OU PERDAS COM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE PREÇOS DA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA	61
RESUMO	61
ABSTRACT	61
RESUMEN	62
3.1 INTRODUÇÃO	62
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	63
3.3 TEORIA DA PERSPECTIVA	64
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS	80
4 ÍNDICE DE PREÇOS: FATOR DECISÓRIO DO INVESTIMENTO NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA	82
RESUMO	82
ABSTRACT	82
RESUMEN	82

4.1 INTRODUÇÃO.....	83
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA	85
4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	88
4.4 ÍNDICE DE PREÇOS DE LASPEYRES	96
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
REFERÊNCIAS	102
CONCLUSÃO GERAL	106
REFERÊNCIAS GERAIS	108
APÊNDICE A	109

1 INTRODUÇÃO GERAL

Este trabalho contribui para a pesquisa ao refletir sobre a tomada de decisões dos agentes econômicos na cadeia produtiva da tilápia. O foco está em como esses agentes lidam com possibilidades de ganhos e perdas, especialmente quando existem ferramentas, como um índice de preços, que podem orientar suas decisões. Por se tratar de um mercado caracterizado por transações tradicionais e concorrência baseada no preço, o objetivo é que essas ferramentas tornem as decisões, especialmente as relacionadas a investimentos, mais assertivas e, consequentemente, permitam a maximização dos resultados.

Primeiramente, é necessário entender o que significa tomar decisões para, em seguida, incluir os conceitos de racionalidade. Tomar decisões é um processo que envolve a escolha de uma opção em meio a riscos e incertezas, estas decorrentes de uma estrutura tradicional em que a concorrência é geralmente baseada no preço (Simon, 1970). A tomada de decisão racional envolve planejamento e a análise das vantagens e desvantagens das alternativas disponíveis, considerando os possíveis ganhos e perdas. Por outro lado, há decisões baseadas na intuição, sem suporte em evidências concretas, que podem levar os agentes a escolhas não maximizadoras.

Segundo Simon (1970), as pessoas possuem uma racionalidade limitada para compreender os problemas; ou seja, são incapazes, no processo cognitivo, de assimilar todas as informações e aplicá-las na resolução dos problemas. Por isso, acabam escolhendo soluções aceitáveis, mesmo quando existem opções consideradas melhores.

Segundo Neumann e Morgenstern (1944), em um processo de decisão entre alternativas, predomina a análise da probabilidade de ocorrência e suas consequências, além do valor e da utilidade atribuídos a cada opção de escolha, que serão avaliados de acordo com a possibilidade de obtenção da maior utilidade esperada.

Para obter decisões que proporcionem resultados otimizados, os indivíduos devem estar munidos de informações iniciais, incluindo possíveis alternativas comportamentais e suas consequências. Além disso, não basta apenas ter as informações; elas precisam estar organizadas de maneira a otimizar a utilidade esperada e alinhadas com os resultados e suas consequências (Neuman; Morgenstern, 1944).

No campo da teoria econômica, os indivíduos são considerados racionais ao tomar decisões, pois supõe-se que sigam uma lógica nesse processo. No entanto, observa-se que isso nem sempre ocorre, pois comportamentos humanos frequentemente se desviam dessa lógica devido a influências psicológicas, sociais e contextuais, impactando, conseqüentemente, a racionalidade na tomada de decisões.

Diante dessa percepção e com base em pesquisas empíricas, Kahneman (2012) demonstrou que o cérebro humano opera de duas formas, denominadas sistema 1 e sistema 2. No sistema 1, o cérebro age de forma automática, sem esforço mental, sendo rápido e sem controle consciente do indivíduo. Esse sistema é utilizado quando as decisões são tomadas de maneira intuitiva, baseadas em experiências de vida.

Por outro lado, o sistema 2 é acionado quando são necessárias atividades mentais que exigem maior foco e concentração, como cálculos complexos e respostas para questões que não possuem uma resposta automática, demandando maior esforço do cérebro.

A pesquisa de Kahneman (2012) mostrou que os indivíduos frequentemente tomam decisões de forma intuitiva, baseadas no sistema 1. Esse sistema se fundamenta na intuição e utiliza informações que muitas vezes são incompletas e influenciadas pelo emocional, o que pode resultar em decisões insatisfatórias. No entanto, os indivíduos tendem a justificar essas decisões com base no sistema 2, alegando que agiram de forma racional, maximizando ganhos e minimizando perdas.

Nesse contexto, frequentemente ocorrem conflitos entre os dois sistemas. Embora o indivíduo acredite que está tomando decisões de forma racional e deliberada, é o sistema 1 que age de maneira automática, influenciando o processo de tomada de decisões. Na maioria das vezes, é esse sistema que determina as ações do indivíduo. Assim, mesmo sem perceber, o cérebro humano enfrenta uma constante batalha entre a lógica e a intuição durante o processo de tomada de decisões, o que pode levar a interpretações completamente distorcidas.

Com essa finalidade, este trabalho tem como objetivo geral apontar elementos teóricos e empíricos que justifiquem a elaboração de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia, visando criar uma ferramenta que contribua para que a tomada de decisões dos agentes econômicos seja mais racional e menos intuitiva. Para isso, o trabalho foi estruturado em três capítulos, correspondentes aos capítulos 2, 3 e 4 desta tese.

O primeiro artigo, intitulado “O papel do índice de preços na tomada de decisões na cadeia produtiva da tilápia: uma análise sob o enfoque da economia comportamental e da Teoria do Prospecto”, analisa o referencial teórico da economia comportamental em busca de elementos que justifiquem a elaboração de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia. Para examinar como os vieses cognitivos afetam a tomada de decisão dos agentes econômicos, que muitas vezes poderá resultar em racionalidade limitada, utilizou-se a teoria comportamental, com suas heurísticas e vieses, bem como a Teoria do Prospecto. Da análise exploratória, surgiram estratégias que poderão ser adotadas pelos agentes econômicos no processo decisório, envolvendo ganhos ou perdas, além de demonstrar a importância de um índice de preços como ferramenta orientadora para a tomada de decisões de investimento.

O Capítulo 3, intitulado “Decisão de investimentos dos agentes econômicos: possibilidades de ganhos ou perdas em relação ao índice de preços da cadeia produtiva da tilápia”, apresenta a aplicação de um questionário adaptado ao utilizado por Kahneman e Tversky (1979), por meio do qual os autores desenvolveram a Teoria do Prospecto. Diante de alternativas hipotéticas que representam possibilidades de ganhos ou perdas, o objetivo foi identificar o comportamento dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia em relação ao risco e às incertezas. Os resultados apontaram que os agentes não agem de forma racional, mostrando-se avessos ao risco em situações de ganho, mas propensos a assumi-lo diante de possibilidades de perda. Além disso, indicaram que um índice de preços pode contribuir e servir como referência na tomada de decisões quando há racionalidade limitada.

Por fim, no terceiro artigo, intitulado “Índice de preços: fator decisório do investimento na cadeia produtiva da tilápia”, foi elaborado o Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP), considerando a variação dos preços nos seguintes grupos: terraplanagem, frigoríficos e entrepostos, fornecedores de alevinos, fornecedores de ração e fabricantes de equipamentos. Para o cálculo, utilizou-se o método de Laspeyres e, ao final, comparou-se o índice obtido com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). O IPTOP apresentou maior variação no período analisado, evidenciando a pujança da tilapicultura e um momento propício para o investimento na atividade.

Esta tese propõe a criação de um índice de preços regional, formulado com base na tomada de decisões de investimento em cenários de riscos e incertezas, para os agentes econômicos inseridos na cadeia produtiva da tilápia do Oeste do Paraná.

2 O PAPEL DO ÍNDICE DE PREÇOS PARA A TOMADA DE DECISÕES NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA: UMA ANÁLISE SOB O ENFOQUE DA ECONOMIA COMPORTAMENTAL E DA TEORIA DO PROSPECTO

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar o referencial teórico da economia comportamental para identificar elementos que justifiquem a criação de um índice de preços voltado à cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná. Além disso, verificar como os vieses cognitivos influenciam a tomada de decisão dos agentes econômicos dessa cadeia, o que pode resultar em racionalidade limitada. Nesse contexto, destaca-se a teoria comportamental, com suas heurísticas e vieses, assim como a Teoria do Prospecto, que foi desenvolvida como uma crítica à Teoria da Utilidade Esperada, a qual tradicionalmente fundamenta a formação de preços de ativos, as escolhas dos investidores e a análise de riscos. A Teoria do Prospecto oferece uma base sólida para a tomada de decisões dos agentes econômicos ao incorporar elementos comportamentais em situações de ganho e perda. Com base na elaboração de estratégias de investimento, evidencia-se a importância de desenvolver um índice de preços que funcione como referência de mercado, permitindo que os agentes econômicos tomem decisões mais assertivas e, assim, contribuam para a redução da assimetria de informações.

Palavras-chave: Região Oeste do Paraná. Racionalidade Limitada. Tilapicultura.

ABSTRACT

This article aims to analyze the theoretical framework of behavioral economics to identify elements that justify the creation of a price index focused on the tilapia production chain in the Western region of Paraná. Furthermore, it examines how cognitive biases influence the decision-making of economic agents within this chain, which can result in bounded rationality. In this context, behavioral theory stands out, with its heuristics and biases, as well as prospect theory, which was developed as a critique of expected utility theory, traditionally underpinning asset price formation, investor choices, and risk analysis. Prospect theory provides a solid foundation for decision-making by incorporating behavioral elements in gain and loss situations. Based on investment strategy development, the importance of creating a price index that functions as a market reference is emphasized, enabling economic agents to make more assertive decisions and, thereby, contributing to the reduction of information asymmetry.

Keywords: Western region of Paraná. Bounded Rationality. Tilapia Farming.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar el marco teórico de la economía comportamental para identificar elementos que justifiquen la creación de un índice de precios dirigido a la cadena productiva de la tilapia en el Oeste de Paraná. Además, examina cómo los sesgos cognitivos influyen en la toma de decisiones de los agentes económicos de esta cadena, lo que puede resultar en racionalidad limitada. En este contexto, destaca la teoría comportamental, con sus heurísticas y sesgos, así como

la teoría del prospecto, que fue desarrollada como una crítica a la teoría de la utilidad esperada, la cual tradicionalmente fundamenta la formación de precios de activos, las decisiones de los inversionistas y el análisis de riesgos. La teoría del prospecto ofrece una base sólida para la toma de decisiones de los agentes económicos al incorporar elementos comportamentales en situaciones de ganancia y pérdida. Con base en la elaboración de estrategias de inversión, se evidencia la importancia de desarrollar un índice de precios que funcione como referencia de mercado, permitiendo que los agentes económicos tomen decisiones más asertivas y, así, contribuyan a la reducción de la asimetría de información.

Palabras clave: Región Oeste de Paraná. Racionalidad Limitada. Acuicultura de tilapia.

2.1 INTRODUÇÃO

Tomar decisões é parte da rotina diária dos agentes econômicos, tanto em contextos profissionais quanto pessoais. Segundo Kahneman (2012), esse processo envolve uma atividade cognitiva em que o agente econômico escolhe uma ação específica, buscando orientar suas decisões para maximizar ganhos e reduzir perdas.

Na economia, as decisões das pessoas são fundamentadas em escolhas racionais, com o objetivo de maximizar benefícios, como bem-estar ou lucro. Sob a perspectiva da sociologia, as ações humanas são moldadas por interações sociais, valores culturais e estruturas institucionais. Por sua vez, a nova sociologia econômica integra elementos da economia e da sociologia, enfatizando que as decisões econômicas estão profundamente inseridas em contextos sociais e culturais, nos quais redes de relacionamento, confiança mútua e normas institucionais desempenham papéis essenciais.

Uma parcela das decisões ocorre dentro do domínio normativo, exemplificado pela Teoria da Utilidade Esperada, a qual é criticada por Kahneman (2012), que argumenta que os indivíduos, ao tomarem decisões, atribuem o mesmo peso tanto aos ganhos quanto às perdas. O autor, ao realizar críticas à teoria, contesta alguns axiomas da racionalidade presentes na teoria convencional. Por outro lado, as teorias descritivas, como a Teoria do Prospecto, buscam uma compreensão mais profunda de todas as decisões tomadas, as quais são inerentes ao comportamento humano.

Os indivíduos nem sempre tomam decisões puramente racionais baseadas na análise; devido à sua racionalidade limitada, muitas vezes recorrem a decisões ancoradas na intuição. Kahneman e Tversky (1979), ao desenvolverem a Teoria do

Prospecto, afirmaram que tarefas decisórias mais complexas são frequentemente simplificadas por meio de heurísticas, que ajudam a tornar o processo de decisão mais ágil e flexível.

Diante de decisões, frequentemente influenciadas por hábitos, tradições, interesses, crenças e outros fatores, os quais, segundo Kahneman e Tversky (1979), podem levar a graves erros, os autores também observaram que os agentes econômicos tendem a evitar o risco quando se trata de ganhos, mas são propensos a assumi-los quando se trata de perdas.

Há aspectos de complementaridade entre a Nova Sociologia Econômica e a Teoria do Prospecto ao apontarem que a economia real não se baseia em agentes puramente racionais. Enquanto a Nova Sociologia Econômica enfatiza as redes de relacionamento e as normas culturais que estruturam os mercados, a Teoria do Prospecto explora os mecanismos psicológicos que moldam a tomada de decisão individual dentro dessas estruturas.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo explorar o referencial teórico da economia comportamental para identificar elementos que justifiquem a criação de um índice de preços voltado à cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná, além de analisar como os vieses cognitivos influenciam a tomada de decisão dos agentes econômicos dessa cadeia, o que muitas vezes pode resultar em racionalidade limitada.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este ensaio teórico explora o referencial da economia comportamental para identificar elementos que justifiquem a criação de um índice de preços voltado à cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná. O estudo adota uma abordagem interpretativista para compreender como vieses cognitivos influenciam a tomada de decisão dos agentes econômicos nessa cadeia, o que muitas vezes resulta em racionalidade limitada.

O método consiste em uma revisão de literatura focada principalmente em artigos e livros, selecionados por sua relevância no campo da economia comportamental. As teorias mais influentes foram analisadas para identificar elementos norteadores na elaboração do índice de preços.

Além de sua relevância para a economia comportamental, ao demonstrar que a tomada de decisão humana é sistematicamente influenciada por vieses cognitivos, a escolha das fontes teóricas considerou a pertinência ao tema abordado. Destacam-se, nesse contexto, Daniel Kahneman e Amos Tversky, principais autores da Teoria do Prospecto, formulada em 1979.

Também foram utilizadas como fontes teóricas as teorias do valor esperado e da utilidade esperada, seguidas pela investigação das heurísticas e dos vieses cognitivos, que são ferramentas mentais comumente empregadas na tomada de decisões sob condições de incerteza. Esses elementos forneceram a base para o desenvolvimento da Teoria do Prospecto, que incorpora considerações psicológicas individuais nas escolhas econômicas.

Por fim, foi desenvolvido um modelo inspirado na Teoria do Prospecto para compreender melhor a utilização do índice de preços pelos agentes econômicos na tomada de decisão em ambientes caracterizados por potenciais ganhos e perdas.

2.3 ECONOMIA COMPORTAMENTAL

A economia comportamental é a área de estudo que integra princípios psicológicos para analisar e compreender o comportamento econômico. Ogaki e Tanaka (2018) enfatizam que, para decisões mais assertivas, a economia comportamental, diferentemente da abordagem tradicional da economia, adota uma perspectiva centrada no indivíduo. Essa abordagem leva em conta a subjetividade presente no processo decisório e utiliza experimentos que exploram os fatores psicológicos e comportamentais que influenciam as escolhas humanas.

A economia comportamental se baseia em pesquisas empíricas que demonstram as disparidades entre a premissa de um agente econômico racional e as decisões econômicas efetivas, proporcionando, desse modo, uma abordagem mais realista no âmbito psicológico (Loewenstein; Rick; Cohen, 2008; Ogaki; Tanaka, 2018).

Belsky e Gilovich (1999) apontam que a Economia Comportamental surgiu da necessidade de compreender as influências humanas nos fenômenos econômicos. Seu foco está na análise de decisões que muitas vezes fogem à racionalidade, especialmente em contextos econômicos. A integração entre psicologia e economia

constitui o alicerce fundamental para o desenvolvimento da economia comportamental.

De acordo com Kahneman (2012), o pesquisador Daniel Bernoulli inicialmente estabeleceu fundamentos importantes para os matemáticos atuais, ao explorar *insights* psicológicos sobre a utilidade da riqueza. Anteriormente, as decisões eram avaliadas com base no Valor Esperado, que envolvia a multiplicação do resultado esperado pela sua probabilidade. Neste caso, o autor apresenta um exemplo no qual o indivíduo se depara com a decisão de escolher entre duas possibilidades específicas:

a) 80% de chance de ganhar 100 dólares e;

b) 20% de chance de ganhar 10 dólares

Resultado: $(0,8 \times 100) + (0,2 \times 10) = 82$

Isso resulta em um valor esperado de 82 dólares. E se fosse apresentada aos participantes a seguinte questão: escolher entre realizar essa aposta ou garantir um ganho certo de 80 dólares? De acordo com a Teoria do Valor Esperado, os participantes deveriam optar pela aposta, que possui o maior valor esperado, em vez do ganho garantido. Porém, isso não ocorre, pois os indivíduos têm aversão ao risco e escolhem a opção segura.

Segundo Thaler (2000) e Rice (2013), na primeira metade do século XX, os economistas adotavam a concepção do homem racional, personificando esse conceito como “homem econômico”, o qual era caracterizado por ser hiper-racional em suas decisões, com escolhas que visavam aumentar seu bem-estar de maneira egoísta e, conseqüentemente, maximizar sua utilidade.

Entretanto, Simon (1983) destaca a necessidade de um modelo de racionalidade pouco explorado pelos cientistas sociais, sendo este um componente da economia comportamental, denominado modelo intuitivo. Esse modelo sugere que uma parcela significativa do pensamento humano é fundamentada na intuição e no julgamento humano, levando a decisões frequentemente assertivas. Essas decisões estão vinculadas a situações do dia a dia e são moldadas com base no reconhecimento e na aprendizagem de experiências anteriores. De acordo com o autor, essa teoria reconhece que fatores como a racionalidade limitada, o uso de heurísticas, o impacto do ambiente e do contexto, além da busca por satisfação em vez de maximização, desempenham um papel fundamental nos processos mentais e, por extensão, na tomada de decisões.

Na economia comportamental, reconhece-se que o ser humano não age de forma exclusivamente egoísta nem totalmente racional. Suas decisões econômicas são, em grande parte, influenciadas por fatores sociais, culturais e institucionais que moldam seus comportamentos e escolhas (Ogaki; Tanaka, 2018).

Para Kahneman (2012), a diferença entre o conceito de agente na economia e na psicologia é evidenciada pela representação do agente econômico como um ser racional, egoísta e com preferências claramente definidas. “Para um psicólogo, é evidente que as pessoas não são nem completamente racionais, nem completamente egoístas, e que seus gostos podem ser tudo, menos estáveis” (Kahneman, 2012, p. 287).

Conforme mencionado por Kahneman (2012), as diferenças entre essas duas perspectivas começaram a ser reconhecidas em 1738, quando o matemático Daniel Bernoulli questionou a Teoria do Valor Esperado. Ele ressaltou a falta de consideração das características pessoais ou subjetivas. Diante dessa observação, Bernoulli propôs uma abordagem alternativa, argumentando que as escolhas individuais não deveriam se basear apenas no valor esperado (monetário ou objetivo) dos resultados, mas, sim, na avaliação individual e subjetiva desses resultados.

Nessa situação, o valor de uma aposta não seria estabelecido pela média ponderada, como indicado pela Teoria do Valor Esperado. Em vez disso, seria determinado pela média da utilidade dos resultados, cada um ponderado conforme sua probabilidade de acontecimentos. Essa alteração, ao introduzir a subjetividade na Teoria das Decisões, deu origem à Teoria da Utilidade Esperada (TUE), que é formulada da seguinte maneira:

$$= \sum_{i=1}^n u(x_i) p_i \quad (1)$$

Em que:

p = probabilidade de uma alternativa particular

u = valor subjetivo ou utilidade de um resultado x_i

Para exemplificar os progressos teóricos introduzidos por Bernoulli, Kahneman (2012) expõe uma função de utilidade e suas variações em relação aos diversos níveis de riqueza, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Exemplo da função utilidade de Bernoulli

Riqueza (milhões)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Unidades de utilidade	10	30	48	60	70	78	84	90	96	100

Fonte: Kahneman (2012, p. 291)

Observando o Quadro 1, percebe-se uma redução no valor marginal em relação à riqueza. Isso significa que acrescentar um milhão a uma riqueza inicial de um milhão resulta em um aumento de 20 pontos de utilidade. No entanto, adicionar um milhão a uma riqueza já existente de 9 milhões provoca um crescimento de apenas 4 pontos na utilidade, conforme explicado por Kahneman (2012).

De acordo com Kahneman e Tversky (1984), Bernoulli explicou a razão pela qual a maioria dos indivíduos apresenta aversão ao risco, a qual tende a diminuir à medida que a riqueza aumenta, como exemplificado:

Quadro 2 - Valor esperado da aposta 1 e aposta 2

Aposta 1	Aposta 2
Uma probabilidade de 85% de ganhar \$1.000 e uma probabilidade de 15% de não ganhar nada.	Receber \$800 com certeza.

Fonte: Adaptado de Kahneman e Tversky (1984)

De acordo com o Quadro 2, Bernoulli observou a preferência da maioria dos indivíduos pela aposta 2, que proporcionou um ganho certo, mesmo que a aposta 1 apresentasse uma expectativa matemática mais alta, com o valor esperado de: $(0,85 \times \$1.000) + (0,15 \times \$0) = \$850$. Em outras palavras, o valor esperado da aposta 1 supera a expectativa garantida de oitocentos dólares associada à opção 2, que oferece um ganho seguro (Kahneman; Tversky, 1984).

Segundo Kahneman e Tversky (1984), a aversão ao risco é identificada pela escolha de um resultado seguro em vez de uma aposta que tenha uma expectativa (valor esperado) mais elevada ou equivalente. Em contrapartida, a propensão ao risco é caracterizada pela rejeição de uma aposta segura em favor de uma aposta com uma expectativa mais baixa ou igual.

Com o objetivo de examinar os processos subjacentes à tomada de decisão no contexto do dia a dia, Tversky e Kahneman (1974) salientam que os indivíduos costumam negligenciar informações estatísticas e recorrem a heurísticas, que são abordagens simplificadoras que facilitam a avaliação de probabilidades e transformam tarefas complexas em operações mais simples para a tomada de decisão. Contudo, essas heurísticas frequentemente resultam em vieses, induzindo indivíduos a cometerem erros sistemáticos e significativos na tomada de decisão.

2.4 HEURÍSTICAS E VIESES

Antes de formular a Teoria do Prospecto, Tversky e Kahneman (1974) investigaram as heurísticas, que desempenham um papel fundamental na compreensão do comportamento humano em situações de incerteza. Essas heurísticas são processos mentais que funcionam como caminhos mais curtos no processamento de informações, resultando em maior eficiência no processo decisório.

O artigo intitulado “Julgamento sob Incerteza: Heurísticas e Vieses”, publicado na revista Science em 1974, representa um marco significativo no programa de pesquisa conhecido como “heurísticas e vieses”. Esse trabalho concentra-se em diretrizes práticas que funcionam como atalhos para avaliações de probabilidade. Muitas decisões são fundamentadas em crenças relacionadas a fatos ou processos incertos, levando os indivíduos a empregar regras simplificadas para lidar com a complexidade dessas decisões. Embora os autores reconheçam a utilidade dessas heurísticas, destacam que, em determinadas circunstâncias, elas podem resultar em erros substanciais e sistemáticos (Tversky; Kahneman, 1974).

Essas heurísticas, essencialmente, operam como atalhos mentais que simplificam o processo decisório, aliviando a carga cognitiva associada ao cálculo detalhado das possibilidades, embora, por vezes, possam introduzir vieses no processo decisório (Tversky; Kahneman, 1974).

Kahneman e Tversky (1974) investigaram as razões pelas quais os indivíduos tendem a tomar decisões que não seguem as “verdades” estabelecidas e as leis científicas conhecidas. Na perspectiva dos autores, os indivíduos frequentemente utilizam diretrizes simples para tomar decisões, as quais, embora muitas vezes eficazes, podem eventualmente levar a desvios.

Na procura por apoio empírico, Tversky e Kahneman (1974) conduziram uma série de experimentos nos quais observaram desvios significativos no comportamento humano. Em um desses experimentos, envolvendo 95 participantes, foram solicitadas escolhas iniciais entre as opções de loteria, conforme apresentado no Quadro 3:

Quadro 3 - Opções de escolha entre diferentes loterias

Loteria 1: L1 = (4.000; 0,20)	Loteria 3: L3 = (4.000; 0,80)
Loteria 2: L2 = (3.000; 0,25)	Loteria 4: L4 = (3.000; 1)

Fonte: Adaptado de Tversky e Kahneman (1974)

De acordo com Kahneman e Tversky (1979), observou-se que 65% dos participantes escolheram a loteria L1 na primeira decisão. Na segunda escolha, 80% optaram por L4. Esses resultados desafiam as premissas da teoria convencional da utilidade esperada, que sugere que os indivíduos deveriam escolher a alternativa que maximize a utilidade esperada, favorecendo as opções L1 e L3 em vez de L1 e L4.

Em uma experiência diferente, estudantes receberam um período de sessenta segundos para enumerar palavras em inglês com sete letras, sendo a sexta letra “n” e com a condição de que as palavras terminassem em “ing”. Os resultados indicaram uma tendência evidente: os estudantes listaram mais palavras que terminavam com “ing” em comparação com aquelas que continham “n”, com uma média de 6,4 e 2,9, respectivamente (Tversky; Kahneman, 1983).

A análise realizada pelos pesquisadores ressalta que a categoria “n” inclui a categoria “ing”; palavras como driving e testing poderiam ser incluídas em ambas as listas. No entanto, as palavras account e contend, só poderiam estar na segunda lista. Nesse contexto, seria lógico esperar que a lista contendo a categoria “n” fosse pelo menos tão extensa quanto a primeira, ou até mesmo maior. Contudo, os resultados do experimento revelaram o oposto.

A explicação oferecida por Tversky e Kahneman (1983) indica que palavras que terminam em “ing” são mais prontamente acessíveis em nossa memória e, portanto,

mais facilmente recordadas. De acordo com Tversky e Kahneman (1974), isso reflete a heurística da disponibilidade, a qual indica que os indivíduos têm a tendência de avaliar a probabilidade de eventos com base em acontecimentos semelhantes prontamente acessíveis em suas mentes. Os indivíduos têm uma tendência a superestimar eventos recentes em comparação com eventos passados, por exemplo, um acidente de avião amplamente coberto pela mídia pode temporariamente influenciar a percepção da segurança de voar, criando a sensação de que viajar de avião é extremamente perigoso (Kahneman, 2012). Na prática, os indivíduos muitas vezes se apoiam em atalhos mentais, os quais podem resultar em decisões enviesadas, afastando-se da realidade (Tversky; Kahneman, 1974).

Dentre as heurísticas, destaca-se a heurística da representatividade, que constitui um atalho mental que permite aos indivíduos tomar decisões no presente com base em eventos passados semelhantes, tratando-os de maneira idêntica (Tversky; Kahneman, 1974). Conforme expresso por Tversky e Kahneman (1983, p. 295), a “representatividade é uma avaliação do grau de correspondência entre uma amostra e uma população, uma instância e uma categoria, um ato e um ator, ou, de maneira mais geral, entre um resultado e um modelo”.

Os estudos levaram os pesquisadores a sugerir o emprego da heurística da representatividade para compreender as decisões humanas. Como exemplo, em um jogo de cara ou coroa, os indivíduos esperam que a sequência de eventos em uma moeda imparcial seja aproximadamente 50% para cara e 50% para coroa (Tversky; Kahneman, 1974). Após três lançamentos resultando em “cara”, é comum que os indivíduos antecipem que o quarto lançamento resultará em “coroa”. Se isso não ocorre, surgem dúvidas sobre a confiabilidade da moeda. Tversky e Kahneman (1971) apontam que os jogadores têm a expectativa de que desvios em uma direção sejam brevemente compensados por desvios correspondentes na direção oposta, mas, na realidade, os erros não são eliminados nas amostras, apenas diluídos.

Nesse contexto, a heurística da representatividade propõe que os indivíduos avaliem a probabilidade de um evento B, considerando a semelhança com um evento A. Para exemplificar essa heurística, Tversky e Kahneman (1974), além de outros testes, também utilizaram o caso de Steve, uma pessoa extremamente reservada e tímida, com uma ocupação específica e uma propensão inata para auxiliar os outros.

Com base nas características de Steve, os indivíduos têm a tendência de formar uma impressão sobre sua possível profissão, usando estereótipos associados

a diversas ocupações. Por exemplo, se alguém supuser que Steve é bibliotecário, outra pessoa que compartilhe características semelhantes a Steve, presumivelmente também um bibliotecário, poderia ser erroneamente julgada da mesma forma. No entanto, os autores alertam que depender dessa abordagem para avaliar probabilidades pode levar a graves equívocos, pois a heurística da representatividade ignora diversos fatores que deveriam influenciar essas avaliações, como a probabilidade prévia dos resultados, o tamanho da amostra, os erros relacionados às chances, a previsibilidade, a ilusão de validade e os equívocos sobre regressão.

Por fim, a heurística da ancoragem refere-se ao atalho mental em que os indivíduos, no processo de tomada de decisões, utilizam como âncora as primeiras informações recebidas (Tversky; Kahneman, 1974).

De acordo com Kahneman (2012), essa heurística envolve a realização de estimativas sobre algo para o qual os indivíduos possuem conhecimento limitado. Nesse contexto, eles têm a tendência de fixar sua estimativa em torno de um número prontamente disponível em suas mentes, mesmo que esse número não tenha uma conexão direta com o tema em discussão. Esse processo implica começar a partir de um ponto inicial e, posteriormente, realizar ajustes na direção que parece mais apropriada.

Ao examinar as heurísticas e vieses, Kahneman (2003, 2012) propõe uma distinção entre dois sistemas de funcionamento cognitivo: intuição e razão, os quais são denominados sistemas 1 e 2, respectivamente. Essa proposição representa uma abordagem inovadora em relação à estrutura da teoria convencional.

O sistema 1 opera de forma automática e rápida, com pouco ou nenhum esforço mental. Além disso, demonstra uma compreensão limitada de lógica e estatística. Esse sistema entra em operação quando um indivíduo toma decisões de maneira intuitiva, principalmente por meio de experiências vivenciadas.

O sistema 2 está associado a processos deliberativos e lentos, direcionando a atenção para atividades mentais mais exigentes, como cálculos complexos, concentração e foco. Quando o sistema 1 não oferece uma resposta intuitiva para uma situação, especialmente quando se trata de questões que requerem pensamento complexo e não têm uma resposta automática, o sistema 2 entra em ação. Este sistema demanda mais tempo e esforço do cérebro (Kahneman, 2012).

Ao analisar as heurísticas e vieses que contrariavam o processo de escolha racional, Kahneman e Tversky (1979) identificaram padrões nas decisões que

violavam os axiomas da Teoria da Utilidade Esperada (TUE), (1944). Ao criticar a Teoria da Utilidade Esperada, que sustenta o modelo de tomada de decisão sob risco, Kahneman (2012) destaca a inconsistência dessa abordagem diante da complexidade das escolhas sob risco. O autor também expressa sua discordância em relação ao modelo da utilidade subjetiva esperada, questionando a existência de uma utilidade bem definida para os tomadores de decisões, um conjunto predefinido de possíveis alternativas e uma distribuição de probabilidades completamente conhecida.

Essa observação levou ao desenvolvimento da Teoria do Prospecto (1979), a qual configura-se como um modelo descritivo do comportamento econômico que incorpora fatores psicológicos individuais. Nesse contexto, Kahneman e Tversky (1979) destacaram dois tipos de tomada de decisão: sob risco e sob incerteza. Decisões sob risco são aquelas em que as probabilidades dos resultados são conhecidas, ou seja, o indivíduo tem consciência de todos os resultados possíveis e das probabilidades associadas a cada um deles. Por outro lado, nas decisões sob incerteza, as probabilidades associadas aos resultados não são conhecidas.

Segundo Thaler (2018), a pesquisa sobre heurísticas aborda principalmente como os indivíduos fazem julgamentos ou estimativas, enquanto a Teoria do Prospecto foca na maneira como os indivíduos tomam decisões.

2.5 TEORIA DO PROSPECTO

A Teoria do Prospecto, desenvolvida por Kahneman e Tversky (1979) e posteriormente abordada por Tversky e Kahneman (1992), emerge da crítica à Teoria da Utilidade Esperada como a principal fonte de entendimento para a formação de preços de ativos, as escolhas de investidores e a análise de riscos. Conforme destacado por Barberis e Thaler (2003), a Teoria do Prospecto surge como um novo modelo fundamentado na economia comportamental, para explicar desvios no comportamento humano identificados em experimentos empíricos.

Segundo Thaler (2018), a principal distinção entre a Teoria da Utilidade Esperada e a Teoria do Prospecto é: a primeira é classificada como uma teoria normativa, enquanto a segunda é considerada descritiva. As teorias normativas são axiomáticas e concentram-se principalmente no comportamento considerado mais racional em determinada situação, como exemplificado pela Teoria da Utilidade

Esperada. Por outro lado, as teorias descritivas têm como foco a previsão do que os indivíduos realmente fazem em situações específicas e baseiam-se principalmente em dados e testes empíricos, como é o caso da Teoria do Prospecto.

Kahneman e Tversky (1979) discordam da Teoria da Utilidade Esperada e apontam vários problemas, como a desconsideração dos vieses cognitivos, a falta de atenção à aversão à perda, a ausência do efeito de certeza, a violação do princípio da invariância, a desconsideração da ponderação de probabilidades, a negligência ao ponto de referência e a incapacidade de explicar a racionalidade limitada. Para eles, as escolhas e preferências dos indivíduos não seguem os princípios estabelecidos pela TUE. Para explicar essa perspectiva, os autores classificam o comportamento dos indivíduos em três categorias: efeito certeza e efeito reflexo, seguros probabilísticos e efeito de isolamento.

De acordo com o efeito de certeza, ao analisar a diferença entre um evento considerado certo e um evento apenas provável, Kahneman e Tversky (1979) observaram que os indivíduos tendem a supervalorizar o evento certo e subestimar o evento provável.

Para exemplificar o efeito certeza, Kahneman (2012) apresentou duas situações-problema:

Quadro 4 - Opções de escolha alinhadas ao efeito certeza

	Opção	Opção
Problema A	a) 61% de chance de ganhar 520 mil dólares	b) 63% de chance de ganhar 500 mil dólares
Problema B	c) 98% de chance de ganhar 520 mil dólares	d) 100% de chance de ganhar 500 mil dólares

Fonte: Adaptado de Kahneman (2012, p. 334)

Na maioria das vezes, quando se deparam com essas situações de escolha, a tendência é que a maioria dos indivíduos escolha a opção a) no problema (A) e a opção d) no problema (B). Esse padrão de comportamento vai de encontro ao modelo racional estabelecido pela Teoria da Utilidade Esperada. Isso ocorre porque a vantagem de 2% da opção b) sobre a opção a) no problema (A) representa um aumento percentual maior do que a mesma vantagem de 2% da opção d) sobre a

opção c) no problema (B). De acordo com a lógica racional, um indivíduo que escolhe a opção a) no problema (A) deveria fazer a escolha da opção c) no problema (B).

Esse fenômeno é evidenciado na Teoria do Prospecto pela orientação da aversão ao risco em situações de ganho, enquanto, simultaneamente, intensifica a propensão ao risco em contextos de perda.

Essa dinâmica pode ser ilustrada pelos resultados obtidos em testes de loteria aplicados a um grupo de 95 participantes. No primeiro teste, 86% dos indivíduos escolheram um prêmio de 3.000 com uma probabilidade de 0,90, em detrimento de um prêmio de 6.000 com probabilidade de 0,45. Em um teste subsequente, 92% optaram por uma perda de 6.000 com probabilidade de 0,45, em vez de uma perda de 3.000 com probabilidade de 0,90. Notavelmente, as alternativas simplesmente inverteram o sinal dos prêmios. O ganho de 3.000 no primeiro teste transformou-se em uma perda de 3.000 no segundo, enquanto o ganho de 6.000 tornou-se uma perda de 6.000, mantendo as probabilidades em ambos os casos. Ao calcular o valor esperado multiplicando a probabilidade pelo prêmio, constata-se que as duas alternativas possuem o mesmo valor esperado, mas com sinais opostos, em ambos os testes, conforme Quadro 5:

Quadro 5 - Aversão ao risco em situações de ganho e propensão ao risco em situações de perda

$6.000 * 0,45 = 2.700$	$-6.000 * 0,45 = -2.700$
$3.000 * 0,90 = 2.700$	$-3.000 * 0,90 = -2.700$

Fonte: Adaptado de Kahneman e Tversky (1979)

As respostas obtidas indicam que a probabilidade de 0,90 cria a percepção de que a obtenção de 3.000 é altamente provável, o que faz com que essa opção seja preferida. Esse mesmo padrão é observado na escolha entre as opções de perda, em que a perda de 3.000 é considerada quase certa e, portanto, é recusada. Quando confrontados com ganhos quase certos, os indivíduos buscam garantir esses ganhos como se fossem praticamente garantidos, enquanto diante de perdas quase certas, há uma propensão a evitá-las, impulsionada pela mesma razão.

Para ilustrar a aversão a riscos, Kahneman (2012) utiliza um cenário de escolha composto por uma aposta simples de cara ou coroa: caso a moeda caia em coroa, o apostador perde cem dólares; se cair em cara, o apostador ganha 150 dólares.

Ao examinar essa aposta, a maioria dos indivíduos ponderará o ganho psicológico de 150 dólares em relação ao custo psicológico de perder cem dólares. Mesmo que essa aposta tenha um valor esperado positivo (em que o ganho potencial é maior que a perda prevista), a maioria dos indivíduos, segundo Kahneman (2012), não a considerará atrativa.

Esse teste foi replicado em diversas ocasiões, e a observação recorrente é que a relutância em aceitar essa aposta está relacionada à intensidade do medo que os indivíduos experimentam. A perda de 100 dólares é percebida como mais impactante do que a perspectiva de ganhar 150 dólares. Assim, chega-se à conclusão de que as perdas têm um efeito psicológico maior do que os ganhos, o que leva os indivíduos a evitarem situações de perda, conforme destacado por Kahneman (2012).

Outro experimento conduzido por Kahneman e Tversky (1979) explorou a extensão da aversão a riscos, especificamente, qual seria o ganho mínimo necessário para equilibrar uma chance igual de perder cem dólares. Os resultados revelaram que a maioria dos participantes exigia aproximadamente o dobro desse valor, ou seja, um ganho de duzentos dólares ou mais, para considerar que a aposta valeria a pena. Com base nessas conclusões, Kahneman (2003) afirma que a maior parte dos indivíduos concordará em participar de uma aposta financeira em que há uma probabilidade de 50% de ganhar ou perder dinheiro, desde que o montante potencial de ganho seja no mínimo o dobro do valor da possível perda.

Isso implica que os indivíduos costumam escolher assumir riscos em circunstâncias com uma probabilidade de 50% para perdas e ganhos apenas quando as recompensas propostas são de 2 a 2,5 vezes superiores às possíveis perdas (Tversky; Kahneman, 1992).

Com base em outros experimentos, Kahneman (2012) chegou à conclusão de que a aversão à perda tem a tendência de intensificar-se em apostas de valores mais elevados. Em certas circunstâncias, a aversão a riscos pode ser tão intensa que se aproxima do infinito, ou seja, há situações em que “há riscos que você não vai aceitar, independentemente de quantos milhões possa se candidatar a ganhar se tiver sorte” (Kahneman, 2012, p. 303).

Esse padrão específico de comportamento em relação a situações positivas (envolvendo ganhos) e negativas (envolvendo perdas) é conhecido como efeito reflexo, conforme proposto por Kahneman e Tversky (1979). Quando se trata de ganhos, é observada uma aversão ao risco, intensificada pelo efeito de certeza,

resultando em uma preferência acentuada por resultados considerados certos. Em contraste, na presença de possíveis perdas, há uma inclinação ao risco, indicando uma preferência por riscos associados a perdas maiores que são apenas prováveis, em comparação com uma perda menor que é percebida como certa.

Kahneman e Tversky (1979) propuseram que os sinais do efeito reflexo indicam uma propensão dos indivíduos em evitar o risco quando lidam com oportunidades positivas, ao passo que estão mais propensas a assumir riscos diante de situações negativas. Além disso, de acordo com os pesquisadores, o efeito certeza se manifesta tanto em cenários positivos quanto negativos. Isso significa que opções que se aproximam mais de serem consideradas certezas amplificam a aversão a perdas e fortalecem a preferência por ganhos.

O efeito reflexo foi descoberto por Kahneman e Tversky (1979) mediante experimentos conduzidos com estudantes universitários. Os participantes foram submetidos a diversos cenários, e deveriam selecionar as opções mais vantajosas entre quatro conjuntos diferentes de loterias. No primeiro conjunto, as escolhas estavam associadas a possíveis ganhos, enquanto, no segundo conjunto, os resultados permaneciam idênticos em termos absolutos, mas com os sinais invertidos, ou seja, os participantes precisavam decidir entre diferentes cenários de perdas. Embora as quantias envolvidas nas diferentes versões do mesmo cenário fossem equivalentes, apenas os sinais eram invertidos, ou seja, uma versão era a imagem espelhada da outra, sugerindo um padrão de reflexo. A inversão de sinal modificou integralmente a ordem de preferência dos indivíduos, indicando que, ao enfrentar decisões envolvendo perdas, eles inclinavam-se a assumir um maior nível de risco.

Conforme Kahneman (2012), em situações cotidianas e dependendo das escolhas dos indivíduos, estes não demonstram aversão ao risco; ao contrário, buscam o risco como um meio de reduzir suas perdas. O exemplo de Anthony e Betty, apresentado por Kahneman (2012), ajuda a ilustrar esse conceito:

No momento, Anthony detém um patrimônio de 1 milhão, enquanto Betty possui um patrimônio de 4 milhões. Ambos enfrentam a decisão entre optar por uma aposta arriscada e um montante seguro. A aposta apresenta probabilidades iguais de resultar em um ganho de 1 milhão ou 4 milhões, enquanto a opção segura garante um valor fixo de 2 milhões.

Anthony e Betty deveriam tomar decisões idênticas, o que resultaria em uma riqueza esperada de 2,5 milhões ao aceitar a aposta ou 2 milhões ao optar pela opção

segura. Contudo, essa abordagem desconsidera um elemento crucial que ambos levam em consideração ao escolher entre a aposta e a opção segura: a riqueza atual de cada indivíduo. Em outras palavras, ela não leva em conta o “ponto de referência” específico de Anthony e Betty.

Nesse contexto, torna-se claro que a riqueza atual de cada indivíduo (o ponto de referência) desempenha um papel crucial na decisão a ser tomada. Anthony, possuindo uma riqueza atual de 1 milhão e a oportunidade de aumentá-la para 2 milhões, provavelmente escolherá a opção segura, demonstrando aversão ao risco. Por outro lado, Betty, com uma riqueza atual de 4 milhões, perceberá que a escolha segura não maximizará sua riqueza, e é provável que ela opte pela aposta, buscando o risco. Portanto, Anthony e Betty pensam e tomam decisões de maneiras distintas, com Anthony concentrando-se em ganhos e Betty dando mais atenção às possíveis perdas.

Kahneman e Tversky (1979) também realizaram testes relacionados aos denominados “seguros probabilísticos”. Esses seguros envolviam o pagamento de um prêmio equivalente a 50% do prêmio de um seguro convencional. Em caso de ocorrência do sinistro, havia uma probabilidade de 50% de receber a outra metade do prêmio, com a seguradora cobrindo todas as perdas; e uma probabilidade de 50% de receber de volta da seguradora o prêmio pago até então, arcando com todos os custos. Em suma, tratava-se de uma loteria com um valor esperado correspondente a 50% do valor total do patrimônio.

Nos experimentos conduzidos, os pesquisadores observaram que a utilidade da riqueza diminui à medida que a quantidade de riqueza do indivíduo aumenta. Em outras palavras, uma nota de um real encontrada na rua teria muito mais utilidade para um indivíduo em situação de mendicância do que para um milionário. Isso implica que a segunda metade do patrimônio de um indivíduo tem uma utilidade menor do que a primeira metade. Surpreendentemente, os resultados obtidos por Kahneman e Tversky (1979) revelaram o contrário: a maioria dos participantes da pesquisa optou por não adquirir o seguro probabilístico.

O efeito isolamento desempenhou um papel fundamental na construção da Teoria do Prospecto por Kahneman e Tversky (1979). Na perspectiva dos autores, os indivíduos têm a tendência de não considerar as situações de forma holística, concentrando-se apenas em partes específicas do problema, ou seja, segundo Kahneman e Tversky (1979), o efeito de isolamento aponta para a propensão dos

indivíduos em comparar duas opções, desconsiderando os elementos idênticos em ambas e focalizando nas discrepâncias. Em contextos de tomada de decisões, esse padrão comportamental pode resultar em preferências inconsistentes, uma vez que, ao dividir o problema em partes, variáveis cruciais para a análise podem ser negligenciadas.

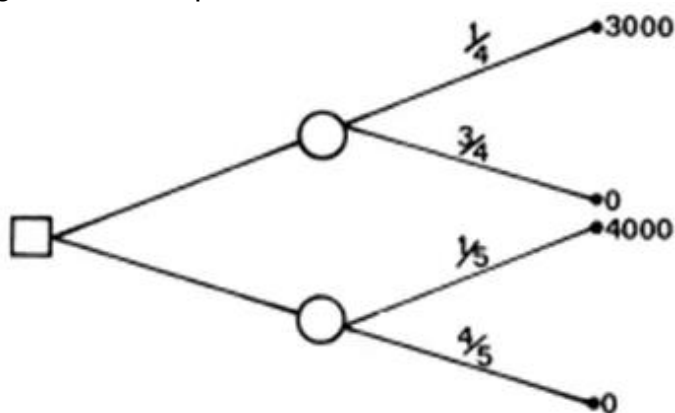
Segundo Kahneman e Tversky (1979), esse fenômeno se manifesta na análise dos resultados de dois jogos distintos, em que as escolhas devem ser feitas antes do jogo começar, de acordo as variações e fases:

Alternativa A: a) uma chance de 20% de ganhar \$4,000 e uma chance de 80% de não ganhar nada.

Alternativa B: b) uma chance de 25% de ganhar \$3.000 e uma chance de 75% de não ganhar nada.

A Figura 1 apresenta a árvore de decisão, em que os círculos denotam pontos de tomada de decisão e os quadrados indicam pontos de probabilidade.

Figura 1 - Exemplo de efeito isolamento: Versão A



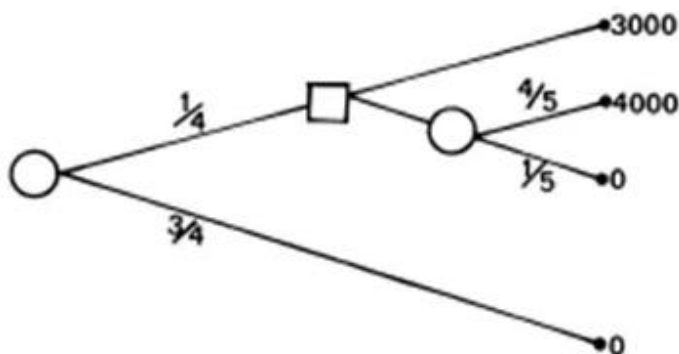
Fonte: Kahneman e Tversky (1979, p. 272)

O problema na versão (B) implica em um jogo em duas fases, conforme ilustrado na Figura 2.

Primeira fase: uma chance de 75% de o jogo acabar sem ganho e uma chance de 25% de avançar para a próxima fase.

Segunda fase: c) uma chance de 80% de ganhar \$4.000 e uma chance de 20% de não ganhar nada, ou d) garantir \$3.000.

Figura 2 - Exemplo de efeito isolamento: Versão B



Fonte: Kahneman e Tversky (1979, p. 272)

Ambas as versões são equivalentes em termos de resultados e probabilidades finais. Na versão B, a escolha se resume a uma probabilidade de 20% de ganhar \$4.000 ($0,25 \times 0,80$) e uma probabilidade de 25% de ganhar \$3.000 ($0,25 \times 1$). Essa escolha é idêntica à oferecida pela versão A. No entanto, os resultados empíricos indicaram que a maioria dos participantes escolheu a opção a) (4.000; 0,20) na versão A e a opção d) (3.000; 0,25) na versão B. É notável que os participantes negligenciaram a primeira etapa na versão B, optando simplesmente por escolher entre os prospectos (3.000) e (4.000; 0,80). Como ilustrado nas Figuras 1 e 2, a principal discrepância entre as duas variações do problema está na localização do nó de decisão.

Nesse sentido, no contexto do efeito de isolamento, durante a exposição dos indivíduos a situações de tomada de decisão, diferentes formulações de um problema são consideradas iguais quando apresentadas simultaneamente, mas geram preferências distintas quando examinadas separadamente (Tversky; Kahneman, 1986). Mesmo que as opções permaneçam consistentes em ambas as versões do problema, a decisão dos indivíduos é influenciada apenas pela maneira como as opções são apresentadas.

Além dos grupos que compõem a Teoria do Prospecto, segundo Kahneman e Tversky (1979), a partir de experimentos práticos e suas respectivas conclusões, existem alguns princípios que regem as etapas do processo de tomada de decisão.

Durante a etapa de edição, os indivíduos avaliam os ganhos e as perdas a partir de um ponto de partida estabelecido (ponto de referência), que é determinado no momento da escolha e frequentemente se relaciona com sua situação financeira atual.

Assim, é comum que os indivíduos sejam mais sensíveis às alterações nos ganhos ou perdas em relação a esse ponto de referência do que às variações em sua riqueza total.

Como mencionado por Kahneman e Tversky (1979), a etapa de edição implica na avaliação inicial dos prospectos, simplificando-os para tornar a análise subsequente mais acessível. Esse procedimento é composto por 6 etapas, conforme Quadro 6:

Quadro 6 - Etapas da edição

1. Estabelecimento de referência	Os indivíduos definem qual será o ponto de referência a partir do qual irão avaliar ganhos e perdas. Geralmente, esse ponto é a riqueza inicial do indivíduo. Se há uma percepção de ganho em relação ao ponto de referência, a postura será de aversão ao risco; caso contrário, se a percepção for de perdas, predominará a propensão ao risco, ou seja, os indivíduos tendem a ser mais sensíveis a perdas do que a ganhos de mesma proporção.
2. Agregação	Quando alguns dos resultados nos prospectos são idênticos, é possível o indivíduo combinar as probabilidades associadas a esses resultados.
3. Isolamento	Se existirem elementos sem risco no prospecto, esses podem ser removidos ou separados do restante.
4. Eliminação	Refere-se à remoção de elementos que estão presentes em ambos os prospectos.
5. Redução	Certos resultados podem ser aproximados, e probabilidades muito baixas podem ser negligenciadas.
6. Identificação de supremacia	Ao identificar uma alternativa dominante durante a fase de edição, é viável eliminar a alternativa que é subjugada por outra.

Fonte: Kahneman e Tversky (1979)

Na fase de avaliação, as opções do prospecto, que foram editadas anteriormente na primeira fase, são analisadas, e o indivíduo seleciona o prospecto que oferece o maior valor. Neste caso, os resultados não são analisados considerando

seu valor objetivo; em vez disso, são avaliados com base em um valor subjetivo e pessoal, sendo mais sensíveis a variações à medida que se aproximam do ponto de referência.

De acordo com Barberis e Thaler (2003), a Teoria do Prospecto busca compreender a postura dos indivíduos em decisões que envolvem riscos, em oposição a ser uma teoria normativa. Tversky e Kahneman (1986) argumentam que as abordagens normativas são suscetíveis ao insucesso, já que os indivíduos frequentemente fazem escolhas que são simplesmente impossíveis de justificar sob condições meramente normativas.

Para exemplificar, Kahneman (2003) menciona dois experimentos nos quais os participantes foram solicitados a realizar uma escolha, conforme Quadro 7:

Quadro 7 - Decisões de escolha entre os problemas 1 e 2

Problema 1	Problema 2
Você aceitaria ou não essa aposta?	Qual aposta você escolheria?
50% de chance de ganhar \$ 150	Perder \$ 100 com certeza ou 50% de chance de ganhar \$ 50
50% de chance de perder \$ 100	
Sua escolha mudaria se sua riqueza total fosse menor em \$ 100?	50% de chance de perder \$ 200
	Sua escolha mudaria se sua riqueza total fosse superior a \$ 100?

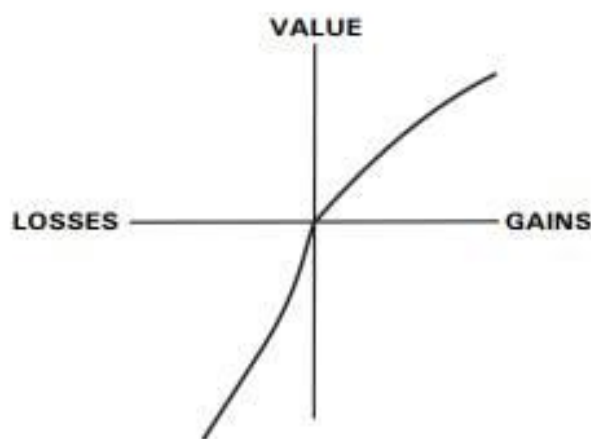
Fonte: Kahneman (2003, p. 1455-1456)

Kahneman (2003) destaca que a maioria dos participantes rejeitaria a aposta apresentada no problema 1, em que há possibilidades de ganho e perda, a menos que o potencial ganho fosse pelo menos o dobro do tamanho da possível perda. Em relação ao problema 2, a aceitação da aposta era considerada mais atraente do que enfrentar uma perda certa (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2003). Isso indica que as preferências foram moldadas pelas atitudes em relação a ganhos e perdas, levando em consideração um ponto de referência. Essa abordagem difere da teoria de Bernoulli, que não incluía um ponto de referência (ganho ou perda), mas, sim, estados de riqueza (Kahneman, 2003). Portanto, a Teoria do Prospecto proporciona uma análise descritiva mais realista das escolhas individuais, ao contrário da Teoria

do Valor Esperado ou da Teoria da Utilidade Esperada, que se baseiam em modelos normativos (Kahneman, 2003).

Com base nessas descobertas, as previsões sobre a tomada de decisão na Teoria do Prospecto são expressas por meio de uma função de valor (Figura 3). Essa função é delineada considerando ganhos e perdas, com a curva sendo côncava para ganhos e convexa para perdas, e a inclinação da curva variando em relação a um ponto de partida, chamado de ponto de referência. Observa-se que a resposta mais intensa está associada às perdas em comparação com ganhos equivalentes, um fenômeno conhecido como aversão à perda (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2012).

Figura 3 - Função de valor hipotético em formato de “S” da Teoria dos Prospectos



Fonte: Kahneman e Tversky (1979, p. 279)

A Figura 3, ilustrativa da Teoria do Prospecto, apresenta dois lados distintos com um ponto central neutro chamado ponto de referência. O lado direito retrata os ganhos, enquanto o lado esquerdo aborda as perdas. Uma característica da figura é sua forma em S, indicando uma sensibilidade decrescente tanto para ganhos quanto para perdas. Como exemplo da sensibilidade decrescente, Kahneman (2012, p. 300) exemplifica: “A diferença subjetiva entre novecentos dólares e mil dólares é muito menor do que a diferença entre cem dólares e duzentos dólares”. Além disso, a curva não exibe simetria, e a inclinação da função se modifica a partir do ponto de referência, evidenciando uma resposta mais acentuada às perdas do que aos ganhos. Segundo Kahneman (2012, p. 300), “resultados que são melhores do que os pontos de referência são ganhos. Abaixo do ponto de referência eles são perdas”.

Com o intuito de ampliar os estudos sobre a Teoria do Prospecto e torná-la mais abrangente, Tversky e Kahneman (1992) conduziram novas pesquisas e propuseram a Teoria do Prospecto Cumulativa.

Assim como nas pesquisas anteriores, os experimentos foram conduzidos em ambiente laboratorial, e os resultados alcançados revelaram que, em situações de probabilidade extremamente alta, os indivíduos tendem a evitar riscos quando se trata de ganhos, mas a assumir riscos quando se trata de perdas. Por outro lado, em situações de probabilidade muito baixa, mostram propensão a correr riscos em busca de ganhos e apresentam aversão ao risco em relação a perdas.

Conforme destacado por Tversky e Kahneman (1992), a principal contribuição da Teoria do Prospecto cumulativa reside na sua capacidade de evitar violações de dominância estocástica, algo que, ocasionalmente, era permitido na Teoria do Prospecto Tradicional. Essa característica confere à Teoria do Prospecto cumulativa uma amplitude teórica superior.

2.6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O propósito deste trabalho foi analisar o referencial teórico da economia comportamental e a Teoria do Prospecto para identificar como os vieses cognitivos influenciam a tomada de decisão dos agentes econômicos, além de fornecer embasamento teórico para a criação de um índice de preços voltado à cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná. Dessa forma, introduz-se uma abordagem alternativa àquela convencionalmente adotada, destacando o índice de preços como orientador das estratégias dos agentes econômicos dessa cadeia produtiva no processo de tomada de decisões.

Nessa perspectiva, o agente econômico avaliará uma transação de venda ou investimento comparando o preço médio de mercado ou o valor desejado para negociação de seu produto com o preço de referência. Em outras palavras, durante uma negociação, ele comparará o valor a ser recebido pelo produto com o índice de preços divulgado no mercado.

Com base nessa comparação, o agente econômico determinará se o preço é “favorável” ou “desfavorável”, isto é, se resultará em ganhos ou perdas, conforme sugerido pela economia comportamental. Segundo Kahneman e Tversky (1979), o

comportamento humano varia de acordo com a magnitude dos ganhos ou das perdas percebidas.

Dentro da corrente da psicologia comportamental, Daniel Kahneman e Amos Tversky conduziram estudos que destacam que os indivíduos tomam decisões com base em pontos de referência. Segundo a teoria desenvolvida por Kahneman e Tversky, o principal ponto de referência que influencia as decisões é a riqueza, enquanto, para o agente econômico da cadeia produtiva da tilápia, esse ponto de referência poderá ser o índice de preços.

Para ilustrar, imagine que o agente econômico se depara com duas opções, referidas como decisão A e decisão B, cada uma acarretando ganhos ou perdas dependendo das escolhas feitas, como apresentado no Quadro 8:

Quadro 8 - Estratégias do agente econômico envolvendo ganhos e perdas

	Decisão de Investimentos envolvendo ganhos	Decisão de Investimentos envolvendo perdas
Decisão A	Ganho de R\$ 10.000,00	Perda de R\$ 10.000,00
Decisão B	25% de chance de ganhar R\$ 25.000,00 OU 75% de chance de não ganhar nada	75% de chance de perder R\$ 25.000,00 OU 25% de chance de não perder nada

Fonte: Adaptado de Kahneman e Tversky (1979)

Nesse cenário, qual será a decisão de escolha? Em termos de investimentos com potenciais ganhos, o agente econômico enfrenta a seguinte situação: pela decisão A, há a garantia de ganhar R\$ 10.000,00, enquanto, pela decisão B, existe uma chance de 25% de ganhar R\$ 25.000,00, mas também uma probabilidade de 75% de não ganhar nada. Conforme a Teoria do Prospecto desenvolvida por Kahneman e Tversky (1979), o agente, diante das decisões A e B envolvendo ganhos, optaria por garantir um ganho certo de R\$ 10.000,00, escolhendo, assim, a decisão A, em vez de arriscar e enfrentar uma probabilidade de 75% de não ganhar nada na Estratégia B.

Quando a situação envolve perdas, qual será a decisão? Se ele escolher a decisão A, enfrentará uma perda certa de R\$ 10.000,00. No entanto, ao optar pela

decisão B, terá uma probabilidade de 75% de perder R\$ 25.000,00, mas também uma probabilidade de 25% de não perder nada. Nessa situação, intuitivamente, o agente econômico optará pela decisão B, pois, ao escolhê-la, existe uma chance de 25% de não incorrer em perdas. A escolha dessa opção evidencia que ele está mais inclinado a assumir riscos quando se depara com uma situação de perdas.

Conforme apresentado no Quadro 8, diante das decisões A e B, que envolvem ganhos e perdas, a existência de um índice de preços para a tomada de decisão de investimentos pelos agentes da cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná torna-se relevante. Esse índice pode servir como uma ferramenta orientadora para decisões de investimento, influenciando o comportamento dos agentes econômicos. De acordo com a Teoria do Prospecto, esses agentes tendem a adotar uma postura mais cautelosa diante de ganhos e uma maior propensão a assumir riscos diante de perdas.

De acordo com o movimento de perdas e ganhos, o agente econômico orientará suas decisões de venda ou investimento com base no preço de referência, divulgado pelas instituições por meio do índice de preços. Nesse contexto, sempre que o preço de mercado estiver acima do preço de referência, indicando uma tendência de alta ou mesmo uma expectativa de queda nos preços, o agente econômico se sentirá inclinado a perceber ganhos e decidirá vender seus produtos. Por outro lado, se o preço de mercado no momento da venda estiver abaixo do preço de referência divulgado pelas instituições, sugerindo uma tendência de baixa ou uma expectativa de alta nos preços, o agente econômico experimentará uma sensação de perda e hesitará em vender sua produção.

Assim, conforme a perspectiva da economia comportamental, o agente econômico baseará suas decisões, tanto de venda de produtos quanto de investimentos, na observação do índice de referência. Isso evidencia a relevância do índice de preços na atividade produtiva, uma vez que ele desempenha um papel fundamental no processo decisório do mercado.

Com acesso ao índice de preços da cadeia produtiva da tilápia, o agente econômico poderá comparar o valor a ser recebido com o preço de referência divulgado, o que influenciará sua percepção de ganho ou perda. Dessa forma, ao servir como referência de mercado, o índice de preços pode desempenhar um papel fundamental nas decisões dos agentes econômicos. Com os preços conhecidos tanto por compradores quanto por vendedores, a assimetria de informações ao longo da cadeia produtiva pode ser reduzida.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um índice de preços, além de servir como ponto de referência para a tomada de decisões, também pode ser utilizado para planejar compras e gerenciar estoques, influenciando as expectativas no mercado. Nesse contexto, o índice de preços da cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná poderá desempenhar um papel essencial, especialmente na formação de expectativas e na orientação do processo decisório, permitindo aos agentes econômicos da referida cadeia produtiva comparar o preço recebido pela venda do bem ou serviço com esse índice de preços.

De acordo com o referencial teórico explorado, que abrange a economia comportamental, observou-se que, muitas vezes, as decisões dos agentes econômicos são tomadas de maneira intuitiva. No entanto, mesmo sendo diferentes para cada indivíduo, devido ao conhecimento adquirido por cada um, essas decisões sempre estão ancoradas em um ponto de referência.

Nesse aspecto, as decisões tomadas pelos agentes econômicos são fundamentadas e levam em consideração as informações divulgadas. Neste caso, a divulgação do índice de preços da cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná configura-se como uma ferramenta potencial e orientadora na busca pela maximização de ganhos e minimização de perdas. Essa ferramenta servirá como referência de mercado para os agentes econômicos, tanto na comercialização de produtos quanto na realização de investimentos.

Diante do exposto, entende-se que a elaboração de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná desempenhará um papel significativo nas decisões dos agentes econômicos dessa cadeia. Esse índice se configura como um ponto de referência no qual os agentes podem ancorar suas escolhas, permitindo decisões de mercado mais assertivas e reduzindo a assimetria de informações ao longo da cadeia produtiva.

REFERÊNCIAS

BARBERIS, N.; THALER, R. A. Survey of Behavioral Finance. *In*: CONSTANTINIDES, G. M.; HARRIS, M.; STULZ, R. **Handbook of the Economics of Finance**. Elsevier Science B. V., 2003. p. 1052-1090.

BELSKY, G.; GILOVICH, T. **Why Smart People Make Big Money Mistakes - and How to Correct Them**. Simon e Schuster, 1999.

KAHNEMAN, D. Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. **American Economic Review**, v. 93, n. 5, p. 1449-1475, 2003.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Tradução de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Choices, values, and frames. **American Psychologist**, v. 39, n. 4, p. 341-350, 1984.

LOEWENSTEIN, G.; RICK, S.; COHEN, J. D. Neuroeconomics. **Annual Review of Psychology**, v. 59, p. 647-672, 2008. Disponível em: https://www.cmu.edu/dietrich/sds/docs/loewenstein/Neuroeconomics_AnnualRevPsych.pdf. Acesso em: 11 jan. 2024.

OGAKI, M.; TANAKA, S. C. **Behavioral Economics**: Toward a New Economics by Integration with Traditional Economics. New York: Springer, 2018.

RICE, T. The behavioral economics of health and health care. **Annual Review of Public Health**, v. 34, p. 431-447, 2013.

SIMON, H. A. **Reason in Human Affairs**. Stanford, California: Stanford University Press, 1983.

THALER, R. H. From homo economicus to homo sapiens. **Journal of Economic Perspectives**, v. 14, n. 1, p. 133-141, 2000. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.14.1.133>. Acesso em: 10 jan. 2024.

THALER, R. H. From cashews to nudges: the evolution of behavioral economics. **American Economic Review**, v. 108, n. 6, p. 1265-1287, 2018. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/aer.108.6.1265>. Acesso em: 30 jan. 2024.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Belief in the law of small numbers. **Psychological Bulletin**, v. 76, n. 2, p. 105-110, 1971. Disponível em: <http://stats.org.uk/statistical-inference/TverskyKahneman1971.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science**, v. 185, n. 4157, p. 1124-1131, 1974. Disponível em: <https://www2.psych.ubc.ca/~schaller/Psyc590Readings/TverskyKahneman1974.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2024.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Extensional versus intuitive reasoning: the conjunction fallacy in probability judgment. **Psychological Review**, v. 90, n. 4, p. 293-315, 1983.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Rational Choice and the Framing of Decision. **The Journal of Business**, v. 59, n. 4, part 2, p. S251-S278, 1986.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 5, n. 4, p. 297-323, 1992. Disponível em: http://cemi.ehess.fr/docannexe/file/2780/tversky_kahneman_advances.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.

3 DECISÃO DE INVESTIMENTOS DOS AGENTES ECONÔMICOS: POSSIBILIDADES DE GANHOS OU PERDAS COM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE PREÇOS DA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a racionalidade dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia no processo de tomada de decisões em cenários de ganhos e perdas, verificando seu comportamento em relação ao risco, à luz da Teoria da Utilidade Esperada e da Teoria do Prospecto. Para isso, foi aplicado um questionário adaptado de Kahneman e Tversky (1979). Os participantes foram convidados a escolher entre alternativas hipotéticas que representavam possíveis ganhos ou perdas. A análise dos dados permitiu identificar o comportamento dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia em relação ao risco e como eles tomam decisões quanto a investimentos que podem resultar em ganhos ou perdas. Além disso, foi possível, por meio da análise dos resultados, identificar o efeito certeza e o efeito reflexo, características de vieses cognitivos inerentes à Teoria do Prospecto, bem como a utilidade esperada de cada alternativa em relação às preferências dos agentes. Como resultado, observou-se que os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia apresentam racionalidade limitada, mostrando-se avessos ao risco diante de alternativas de ganho, mas propensos ao risco em situações de perda. Considerando essa racionalidade limitada, a elaboração de um índice de preços poderá contribuir para o processo decisório, servindo como referência e orientador nas decisões de investimento, especialmente quando envolver ganhos ou perdas.

Palavras-chave: Ganhos. Perdas. Racionalidade. Teoria do Prospecto.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the rationality of the economic agents in the tilapia production chain in the decision-making process in scenarios involving gains and losses, examining their behavior in relation to risk, in light of the expected utility theory and prospect theory. To this end, a questionnaire adapted from Kahneman and Tversky (1979) was applied. Participants were asked to choose between hypothetical alternatives representing potential gains or losses. Data analysis allowed for the identification of the behavior of economic agents in the tilapia production chain regarding risk and how they make decisions regarding investments that may result in gains or losses. Furthermore, the analysis of the results made it possible to identify the certainty effect and the reflection effect, characteristics of cognitive biases inherent to prospect theory, as well as the expected utility of each alternative in relation to the agents' preferences. As a result, it was observed that the economic agents in the tilapia production chain exhibit limited rationality, showing risk aversion in gain alternatives but being risk-seeking in loss situations. Considering this limited rationality, the development of a price index could contribute to the decision-making process, serving as a reference and guide in investment decisions, especially when they involve gains or losses.

Keywords: Gains. Losses. Rationality. Prospect Theory.

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo analizar la racionalidad de los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia en el proceso de toma de decisiones en escenarios de ganancias y pérdidas, verificando su comportamiento en relación con el riesgo, a la luz de la teoría de la utilidad esperada y la teoría del prospecto. Para ello, se aplicó un cuestionario adaptado de Kahneman y Tversky (1979). Los participantes fueron invitados a elegir entre alternativas hipotéticas que representaban posibles ganancias o pérdidas. El análisis de los datos permitió identificar el comportamiento de los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia en relación con el riesgo y cómo toman decisiones respecto a inversiones que pueden resultar en ganancias o pérdidas. Además, fue posible, a través del análisis de los resultados, identificar el efecto de certeza y el efecto reflejo, características de los sesgos cognitivos inherentes a la teoría del prospecto, así como la utilidad esperada de cada alternativa en relación con las preferencias de los agentes. Como resultado, se observó que los agentes económicos de la cadena productiva de la tilapia presentan racionalidad limitada, mostrándose adversos al riesgo frente a alternativas de ganancia, pero propensos al riesgo en situaciones de pérdida. Considerando esta racionalidad limitada, la elaboración de un índice de precios podría contribuir al proceso decisional, sirviendo como referencia y guía en las decisiones de inversión, especialmente cuando se trate de ganancias o pérdidas.

Palabras clave: Ganancias. Pérdidas. Racionalidad. Teoría del Prospecto.

3.1 INTRODUÇÃO

De acordo com as teorias tradicionais, como a Teoria da Utilidade Esperada, os agentes econômicos tomam decisões sob condições de risco de forma racional, maximizando o uso de seus recursos para satisfazer plenamente suas necessidades (Neumann; Morgenstern, 2007).

Porém, ao longo dos anos, surgiram novos estudos, juntamente com a economia comportamental, que se utiliza da psicologia para analisar as emoções dos agentes e explicar suas decisões em um ambiente de riscos e incertezas. Nesse sentido, Kahneman e Tversky (1979) elaboraram, com base em seus estudos empíricos, a Teoria do Prospecto, que inclui elementos da psicologia para explicar a tomada de decisões dos agentes econômicos.

Por meio de um questionário baseado no modelo original de Kahneman e Tversky (1979), este trabalho busca identificar a racionalidade e o comportamento dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia diante do risco em cenários de possíveis ganhos ou perdas no processo de tomada de decisões de investimento.

Segundo Kahneman e Tversky (1979), muitas decisões são tomadas com base em conhecimentos pré-adquiridos ou mesmo orientadas por informações de mercado.

Esse comportamento ocorre porque, em situações com possibilidades de ganhos, os agentes econômicos tendem a garantir o ganho certo, evitando o risco. Porém, em cenários de perdas, tendem a assumir maiores riscos na tentativa de evitar a perda certa. Essa escolha contraria a Teoria da Utilidade Esperada, segundo a qual os investidores são avessos ao risco como forma de maximizar seus resultados (Kahneman, 2012).

Após identificar o comportamento e as escolhas realizadas pelos agentes econômicos pertencentes à cadeia produtiva da tilápia, a publicação de um índice de preços se tornará uma ferramenta útil, servindo como ponto de referência e balizador para a tomada de decisões mais assertivas em relação a ganhos e perdas.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para cumprir os procedimentos metodológicos e alcançar os objetivos propostos neste trabalho, foi realizada uma pesquisa de campo por meio de um questionário adaptado do estudo de Kahneman e Tversky (1979), intitulado “Teoria do Prospecto: Uma Análise da Decisão sob Risco”. Nele, os participantes foram solicitados a escolher entre alternativas hipotéticas que representavam possíveis ganhos ou perdas.

Para manter a similaridade com o questionário dos autores, utilizou-se uma amostragem não probabilística por conveniência. As questões 1, 2, 5 e 6 foram aplicadas a uma amostra de 72 respondentes; seguindo o mesmo princípio, as questões 3, 4, 9 e 10 foram direcionadas a 95 respondentes, enquanto as questões 7, 8, 11 e 12 foram aplicadas a 66 respondentes.

O questionário foi aplicado no período de 20 de março a 07 de maio de 2024, direcionado aos agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva da tilápia. Esse grupo inclui prestadores de serviços em terraplanagem, produtores de tilápia, proprietários de frigoríficos, fornecedores de alevinos e juvenis, produtores de ração e fabricantes de equipamentos.

Os valores ou descrições que indicam possibilidades de ganhos ou perdas, conforme utilizados no questionário original, foram mantidos, porém, devido ao

intervalo temporal de cerca de 45 anos, foram ajustados para a moeda brasileira, ou seja, o Real. Segundo Barberis (2013), apesar de a Teoria do Prospecto ser da década de 1970, nos últimos anos, tem aumentado sua aplicação.

O questionário foi aplicado de forma presencial, em papel impresso, e também digitalmente, por meio de envio pelo WhatsApp. Para isso, foram utilizadas as informações de contato disponíveis no Google Maps, utilizando a ferramenta Google Forms. Os questionários presenciais foram distribuídos durante o 21º Seminário Estadual de Aquicultura, realizado pelo Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR), em Londrina, no dia 09/04/24.

O tratamento e a análise dos dados foram realizados por meio de planilhas e gráficos, utilizando o software Microsoft Excel. O objetivo foi identificar a racionalidade e o comportamento dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia em relação ao risco, além de confrontar a utilidade esperada de cada alternativa com as preferências dos agentes. Parte-se do pressuposto de que as preferências dos agentes econômicos em situações hipotéticas são semelhantes às situações reais, o que sugere que as decisões sobre ganhos ou perdas assinaladas no questionário serão semelhantes quando os agentes da cadeia produtiva da tilápia se depararem com situações reais de mercado.

3.3 TEORIA DA PERSPECTIVA

Em 1979, Kahneman e Tversky desenvolveram a Teoria da Perspectiva ou Teoria do Prospecto, que foi aperfeiçoada pelos mesmos autores em 1992. Essa teoria surgiu como uma alternativa à Teoria da Utilidade Esperada, com o objetivo de aprimorar a precificação de ativos, as decisões de investimento e a avaliação de riscos. A Teoria da Perspectiva introduziu na Teoria Comportamental um novo modelo, buscando compreender, por meio de estudos empíricos, o comportamento humano na tomada de decisões (Barberis; Thaler, 2003).

A Teoria da Utilidade Esperada, segundo Thaler (2018), é caracterizada como normativa, enquanto a Teoria da Perspectiva é vista como descritiva. As teorias normativas focam principalmente no comportamento humano considerado mais racional em determinadas circunstâncias, enquanto as teorias descritivas baseiam-se

em experimentos empíricos e concentram-se em prever o que os indivíduos realmente fazem em situações específicas.

De acordo com a Teoria da Utilidade Esperada, segundo Kahneman e Tversky (1979), as decisões envolvendo ganhos e perdas são tomadas de forma igualitária, desconsiderando os hábitos ou características individuais na escolha entre alternativas. Parte-se do pressuposto de que os indivíduos buscam maximizar sua riqueza final. A Teoria da Utilidade Esperada “assume que um determinado agente possui uma ordem de preferência binária entre as várias alternativas disponíveis, e ele sempre escolherá aquela alternativa cuja utilidade esperada ponderada pela sua probabilidade de ocorrência for maior” (Mineto, 2005, p. 29).

Por outro lado, na Teoria da Perspectiva, as preferências dos indivíduos em relação a ganhos e perdas são influenciadas por um ponto de referência, sugerindo que as pessoas tendem a perceber a economia de forma relativa, em vez de absoluta. Segundo Mineto (2005), a Teoria da Perspectiva procura mostrar um viés cognitivo na tomada de decisões em um processo de investimento, sendo essa teoria a principal referência para entender as preferências dos investidores e como estes avaliam e tomam decisões diante do risco.

De acordo com a Teoria da Utilidade Esperada (TUE), as pessoas tomam decisões de investimento com o objetivo de maximizar sua utilidade. No entanto, Kahneman e Tversky (1979) questionaram essa teoria, observando que ela não consegue explicar completamente o comportamento real dos indivíduos. Para justificar essa visão, classificaram o comportamento humano em três grupos: o primeiro abrange o efeito certeza e o efeito reflexo; o segundo apresenta evidências de inconsistências, conhecidas como “seguros probabilísticos”; e o terceiro aborda o fenômeno chamado efeito isolamento.

Kahneman e Tversky (1979), ao analisarem a desproporcionalidade entre um evento certo e um evento apenas provável, perceberam que as pessoas têm uma tendência a superestimar o valor do evento certo, enquanto subestimam o valor do evento provável, configurando o chamado “efeito certeza”, que é demonstrado, no Quadro 9, por meio de duas situações hipotéticas:

Quadro 9 - Demonstração do efeito certeza

	Problema 1	Problema 2
Opção a	Uma opção com 61% de chance de ganhar 520 mil dólares	Uma opção com 98% de chance de ganhar 520 mil dólares
Opção b	Uma opção com 63% de chance de ganhar 500 mil dólares.	Uma opção com 100% de chance de ganhar 500 mil dólares.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Kahneman (2012)

Em grande parte das situações de escolha, observa-se que a maioria das pessoas prefere a opção a) no problema 1 e a opção b) no problema 2. Esse comportamento contraria o modelo racional proposto pela Teoria da Utilidade Esperada. Isso se deve ao fato de que o aumento de 2% na probabilidade da opção b) em relação à opção a) no problema 1 é percebido como mais relevante do que o mesmo aumento de 2% no problema 2. Segundo a lógica racional, quem escolhe a opção a) no problema 1 deveria, de forma coerente, também optar pela opção a) no problema 2.

Diante dessas escolhas, conforme exposto na Teoria da Perspectiva, evidencia-se a tendência do indivíduo para evitar riscos em contextos de ganho e a predisposição para aceitar riscos em cenários de perda.

Kahneman e Tversky (1979) ilustraram essa dinâmica no processo de tomada de decisão por meio de experimentos, realizados com 95 participantes. No primeiro experimento, 86% dos participantes preferiram um prêmio de 3.000 com uma probabilidade de 0,90, em vez de um prêmio de 6.000 com uma probabilidade de 0,45. Já no segundo experimento, 92% optaram por uma perda de 6.000 com probabilidade de 0,45, em vez de uma perda de 3.000 com probabilidade de 0,90.

Nesses casos, as opções diferem apenas no sinal dos resultados. O ganho de 3.000 no primeiro experimento foi convertido em uma perda de 3.000 no segundo, enquanto o ganho de 6.000 tornou-se uma perda de 6.000, mantendo-se as mesmas probabilidades em ambos os cenários. Ao calcular o valor esperado, multiplicando a probabilidade pelo resultado, observa-se que as alternativas possuem valores esperados iguais, mas com sinais opostos: $6.000 \times 0,45 = 3.000 \times 0,90 = 2.700$, e $-6.000 \times 0,45 = -3.000 \times 0,90 = -2.700$.

A probabilidade de 0,90 gera a impressão de que obter 3.000 é muito provável, o que explica a preferência por essa alternativa. Por outro lado, a perda de 3.000 é

percebida como quase inevitável e, conseqüentemente, é evitada. As pessoas demonstram uma tendência a assegurar ganhos considerados praticamente garantidos, enquanto, diante de perdas quase certas, tendem a buscar maneiras de evitá-las.

Em uma aposta simples de cara ou coroa, se a moeda cair em coroa, o apostador perde cem dólares; se cair em cara, o apostador ganha 150 dólares. Nesse cenário, a maioria das pessoas tende a avaliar o ganho de 150 dólares em comparação com a possibilidade de perder cem dólares. Apesar de essa aposta ter um valor esperado positivo (em que o ganho potencial é maior do que a perda esperada), a maioria das pessoas não a considerará atraente, evidenciando a aversão ao risco (Kahneman, 2012).

A relutância em aceitar essa aposta está associada à intensidade do medo que as pessoas experimentam, uma vez que a perda de 100 dólares é percebida como mais impactante do que a possibilidade de ganhar 150 dólares. As perdas geram um impacto psicológico mais forte do que os ganhos, o que leva as pessoas a evitarem situações que envolvam perdas (Kahneman, 2012).

Kahneman e Tversky (1979) também exploraram a magnitude da aversão ao risco, ou seja, qual seria o ganho mínimo necessário para compensar uma chance igual de perder cem dólares. De acordo com a pesquisa, a maioria dos participantes exigia aproximadamente o dobro desse valor, ou seja, um ganho de duzentos dólares ou mais, para considerar que a aposta seria atraente. A maioria das pessoas aceitaria participar de uma aposta com 50% de chance de ganhar ou perder, desde que o potencial de ganho fosse pelo menos o dobro da possível perda (Kahneman, 2003).

As pessoas tendem a assumir riscos em situações com probabilidade de 50% para perdas e ganhos apenas quando as recompensas oferecidas são de 2 a 2,5 vezes maiores do que as perdas potenciais (Tversky; Kahneman, 1992).

Kahneman (2012) também constatou que a aversão à perda tende a se intensificar em apostas de valores mais altos, e, em certas situações, existem riscos que uma pessoa não estará disposta a assumir, independentemente de quantos milhões ela possa potencialmente ganhar, caso tenha sorte.

Esse padrão de comportamento em relação a situações positivas (envolvendo ganhos) e negativas (envolvendo perdas) é conhecido como efeito reflexo. No contexto de ganhos, observa-se uma aversão ao risco, acentuada pelo efeito de certeza, o que leva à preferência por resultados considerados garantidos. Já em

situações de possíveis perdas, as pessoas tendem a preferir riscos que envolvem perdas maiores, porém apenas prováveis, em vez de uma perda menor que é percebida como certa (Kahneman; Tversky, 1979).

Segundo Kahneman e Tversky (1979), os hábitos e características individuais podem influenciar significativamente o processo de tomada de decisão. Isso ocorre porque as situações envolvendo ganhos são percebidas e avaliadas de maneira diferente das que envolvem perdas.

Por meio de experimentos conduzidos com estudantes universitários, Kahneman e Tversky (1979) identificaram o chamado efeito reflexo. Durante os testes, os participantes precisavam selecionar as opções mais vantajosas entre diferentes conjuntos de loterias. No primeiro conjunto, as alternativas envolviam ganhos potenciais, enquanto, no segundo, os resultados eram equivalentes em termos absolutos, mas com os sinais invertidos, representando perdas. Embora os valores fossem idênticos, a inversão dos sinais fazia com que uma versão fosse o reflexo espelhado da outra. Essa mudança de sinal alterou significativamente as preferências dos participantes, revelando que, ao enfrentar decisões relacionadas a perdas, havia uma tendência a assumir riscos maiores.

De acordo com Kahneman (2012), os indivíduos geralmente assumem riscos como uma estratégia para reduzir suas perdas. O exemplo de Anthony e Betty, apresentado pelo autor, ajuda a ilustrar esse conceito.

Anthony possui um patrimônio de 1 milhão, enquanto Betty dispõe de 4 milhões. Ambos precisam decidir entre uma aposta de alto risco e uma alternativa de ganho garantido. A aposta apresenta chances iguais de resultar em um patrimônio de 1 milhão ou 4 milhões, enquanto a opção segura oferece um valor fixo de 2 milhões.

As decisões de Anthony e Betty deveriam ser semelhantes, resultando em uma riqueza esperada de 2,5 milhões ao aceitar a aposta ou 2 milhões ao optar pela alternativa segura. No entanto, essa análise desconsidera um fator crucial: o ponto de referência, que corresponde à riqueza atual de Anthony e Betty e influencia diretamente sua escolha entre a aposta arriscada e a opção segura.

Esse exemplo evidencia que a riqueza atual de Anthony e Betty é um fator determinante em suas decisões. Anthony, com um patrimônio de 1 milhão e a chance de dobrá-lo para 2 milhões, provavelmente escolherá a opção segura, demonstrando aversão ao risco. Por outro lado, Betty, com 4 milhões, enxergará que a alternativa segura não maximiza seu patrimônio e, por isso, é mais provável que opte pela aposta,

assumindo o risco. Assim, suas escolhas tendem a ser diferentes: Anthony se concentrará nos ganhos potenciais, enquanto Betty estará mais focada nas perdas possíveis.

Kahneman e Tversky (1979) também conduziram experimentos, denominados seguros probabilísticos, que consistiam em uma alternativa ao seguro convencional. Nesse modelo, o cliente pagava 50% do valor de um seguro tradicional, mas, em caso de sinistro, havia uma chance de 50% de receber a cobertura completa das perdas e outra chance de 50% de receber de volta o valor pago como prêmio, sem qualquer indenização adicional.

Por meio desses experimentos, os pesquisadores identificaram que a utilidade percebida da riqueza diminui conforme a quantidade de riqueza de um indivíduo aumenta. Por exemplo, uma nota de um real encontrada na rua teria um impacto muito maior para alguém em situação de extrema necessidade do que para um milionário. Assim, de acordo com Kahneman e Tversky (1979), a segunda metade do patrimônio de um indivíduo possui menor utilidade em comparação à primeira metade. Essa percepção explica por que a maioria dos participantes optou por não adquirir o seguro probabilístico.

Além dos elementos que compõem a Teoria da Perspectiva, derivados de experimentos práticos e suas conclusões, dois princípios fundamentais orientam o processo de tomada de decisão: o princípio da edição e o princípio da avaliação.

De acordo com o princípio da edição, os ganhos e perdas são avaliados pelos indivíduos em relação a um ponto inicial, chamado de ponto de referência. Esse ponto, geralmente relacionado à situação financeira atual, é definido no momento da decisão. É em relação a esse ponto de referência que as pessoas demonstram maior ou menor sensibilidade diante de ganhos ou perdas, em vez de considerarem apenas a variação total em sua riqueza (Kahneman; Tversky, 1979).

Segundo Kahneman e Tversky (1979), no princípio da avaliação, as opções do prospecto previamente organizadas na fase de edição são analisadas, e o indivíduo escolhe aquela que lhe proporciona o maior valor. Essa escolha não se baseia no valor objetivo das opções, mas em um valor subjetivo e pessoal. Além disso, os indivíduos tendem a ser mais sensíveis às variações à medida que os valores se aproximam de seu ponto de referência.

Com base nesses princípios, a Teoria da Perspectiva busca explicar o comportamento dos indivíduos em situações que envolvem decisões sob risco. Para

exemplificar, Kahneman (2003) apresenta dois experimentos em que os participantes foram convidados a tomar decisões, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 - Problema 1 e problema 2

Problema 1 Você aceitaria essa aposta? 50% de chance de ganhar \$150 50% de chance de perder \$100 Sua escolha mudaria se sua riqueza total fosse reduzida em \$100?	Problema 2 Qual você escolheria? Perder \$100 com certeza ou 50% de chance de ganhar \$50 50% de chance de perder \$200 Sua escolha mudaria se sua riqueza total fosse aumentada em \$100?
---	---

Fonte: Kahneman (2003, p. 1455-1456, tradução nossa)

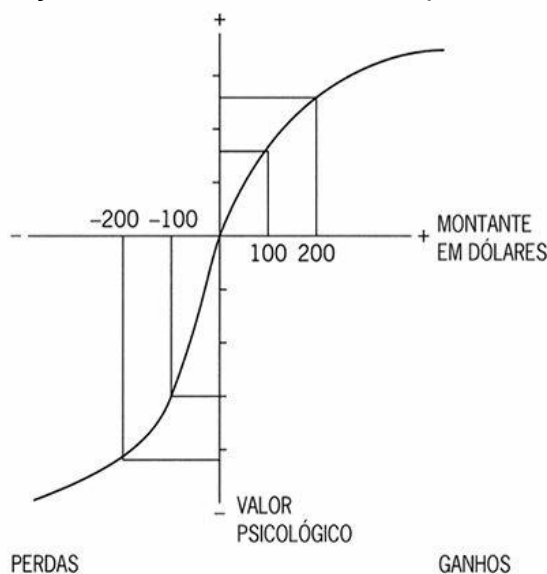
Nos problemas 1 e 2, apresentados no Quadro 10, a maioria dos participantes rejeitou a aposta do problema 1, devido à presença de possibilidades tanto de ganho quanto de perda. Essa aposta seria considerada aceitável apenas se o possível ganho fosse pelo menos o dobro da potencial perda. No entanto, no problema 2, a aposta foi percebida como mais atrativa, já que oferecia uma alternativa mais interessante do que enfrentar uma perda certa (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2003).

Nesse contexto, as preferências foram moldadas com base em ganhos e perdas relativos a um ponto de referência, diferindo da teoria de Bernoulli, que considerava apenas o montante total de riqueza, desconsiderando um ponto de referência específico (Kahneman, 2003). A Teoria da Perspectiva oferece uma análise mais realista do comportamento individual, contrastando com a Teoria do Valor Esperado e a Teoria da Utilidade Esperada, que se fundamentam especificamente em modelos normativos (Kahneman, 2003).

Na Teoria da Perspectiva, a tomada de decisão é representada por uma função de valor (Figura 4), estruturada com base em ganhos e perdas. Essa função apresenta uma curva côncava para ganhos e convexa para perdas, com sua inclinação variando em relação a um ponto inicial, conhecido como ponto de referência. As respostas dos indivíduos tendem a ser mais intensas em relação às perdas do que aos ganhos de

mesmo valor, um fenômeno amplamente conhecido como aversão à perda (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2012).

Figura 4 - Exemplo da função valor da Teoria da Perspectiva



Fonte: Kahneman (2012, p. 301)

A Figura 4 ilustra os dois aspectos distintos da Teoria da Perspectiva, com um ponto central neutro que corresponde ao ponto de referência. O lado direito da figura representa os ganhos, enquanto o lado esquerdo indica as perdas. A característica mais marcante da figura é seu formato em “S”, que reflete uma sensibilidade decrescente tanto para ganhos quanto para perdas. Essa característica é exemplificada por Kahneman (2012, p. 300): “A diferença subjetiva entre novecentos dólares e mil dólares é muito menor do que a diferença entre cem dólares e duzentos dólares”.

Além disso, a inclinação da função de valor varia em relação ao ponto de referência, resultando em uma curva assimétrica. Essa assimetria reflete uma inclinação mais acentuada para perdas do que para ganhos, evidenciando o fenômeno da aversão à perda. Esse comportamento ocorre porque as perdas causam um impacto psicológico maior do que os ganhos de mesma magnitude. Como destacado por Kahneman (2012, p. 300): “Resultados que são melhores do que os pontos de referência são ganhos. Abaixo do ponto de referência, eles são perdas”.

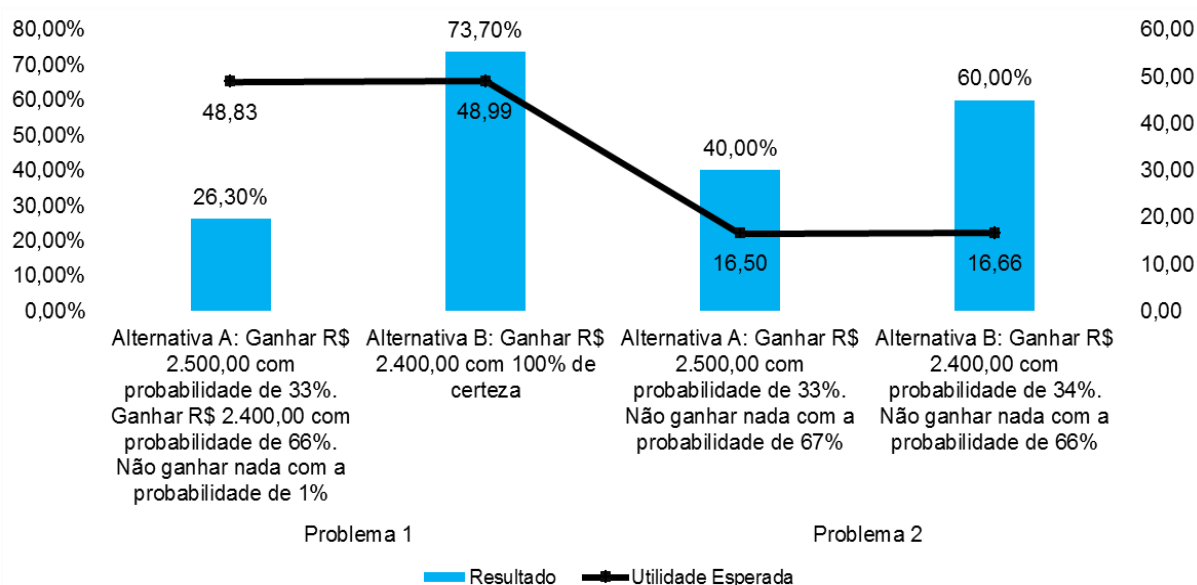
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos pela pesquisa estão relacionados às respostas dadas aos problemas 1 a 12, aplicados aos agentes econômicos que atuam na cadeia produtiva da tilápia, incluindo a terraplanagem para construção de viveiros escavados, fornecedores de alevinos e tilápias, proprietários de frigoríficos e entrepostos, fornecedores de ração e fabricantes de equipamentos.

O objetivo central é compreender a racionalidade dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia no processo de tomada de decisões em cenários que envolvem ganhos ou perdas, avaliando seu comportamento diante do risco, além de analisar e comparar as decisões tomadas com o modelo de utilidade esperada.

De acordo com a Teoria da Utilidade Esperada, ao comparar os resultados obtidos em cada um dos prospectos nos problemas 1 e 2, percebe-se que as alternativas A apresentam maiores possibilidades de ganhos (R\$ 2.500,00) quando comparadas com as alternativas B (R\$ 2.400,00). Entretanto, as alternativas A apresentam menor utilidade esperada (48,83; 16,50) quando comparadas com as alternativas B (48,99; 16,66). Neste caso, agindo de forma racional, os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia, ao analisar as possibilidades de ganhos proporcionados pelas suas escolhas, deveriam escolher a alternativa A, tanto no problema 1 como no problema 2. Entretanto, 73,70% dos respondentes escolheram a alternativa B no problema 1 e 60,00% escolheram a alternativa B no problema 2, conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Problema 1 e problema 2

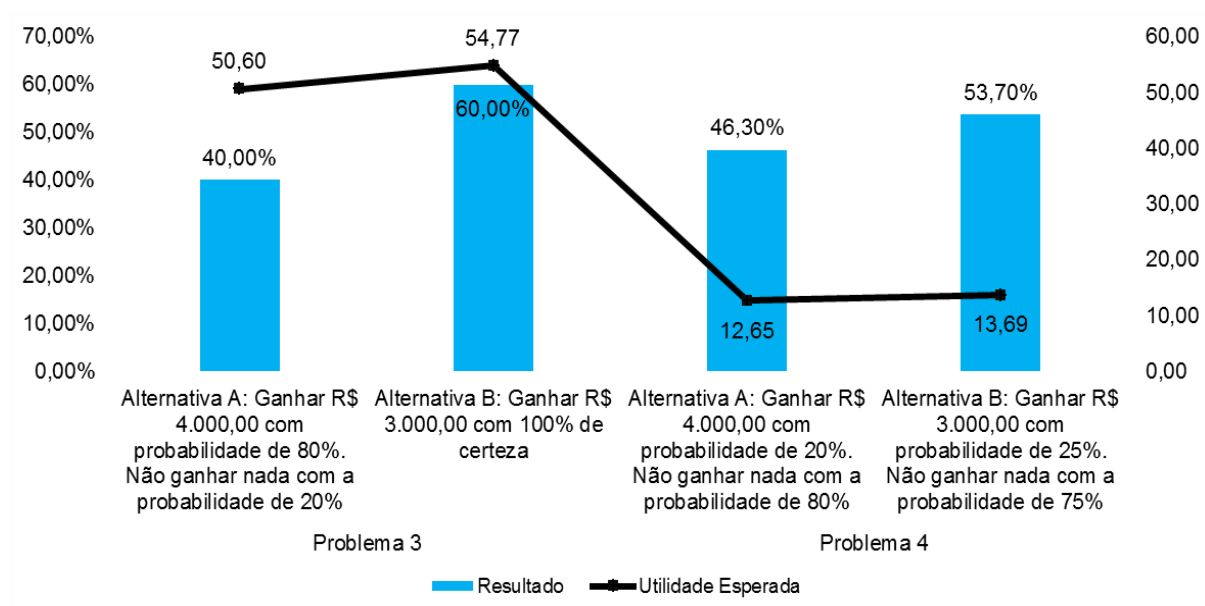


Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

O Gráfico 1 evidencia que os respondentes, devido à racionalidade limitada, tendem a priorizar a utilidade esperada, que é maior nas alternativas de escolha B, tanto no problema 1 (48,99) quanto no problema 2 (16,66). A escolha pelas alternativas B evidencia o efeito certeza dos agentes econômicos, que optaram por garantir ganhos, refutando probabilidades de perdas maiores, mesmo que os valores referentes aos ganhos nas alternativas A fossem maiores.

Nos problemas 3 e 4, também é possível observar o efeito certeza. Em ambos os problemas, os agentes econômicos fizeram a escolha das alternativas B, que garantem maiores probabilidades de ganhos, 100% no problema 3 e 25% no problema 4. Já as alternativas A, mesmo possibilitando a obtenção de maiores ganhos em termos monetários, possuem probabilidades menores de obtenção, 80% e 20%, respectivamente, quando comparadas com as alternativas B. As escolhas das alternativas B mostram que os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia possuem aversão ao risco, preferindo garantir ganhos certos, mesmo que as probabilidades de ganhos no problema 4 sejam próximas: 20% na alternativa A, que proporciona um ganho de R\$ 4.000,00, e 25% na alternativa B, que poderá proporcionar um ganho de R\$ 3.000,00, conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Problema 3 e problema 4

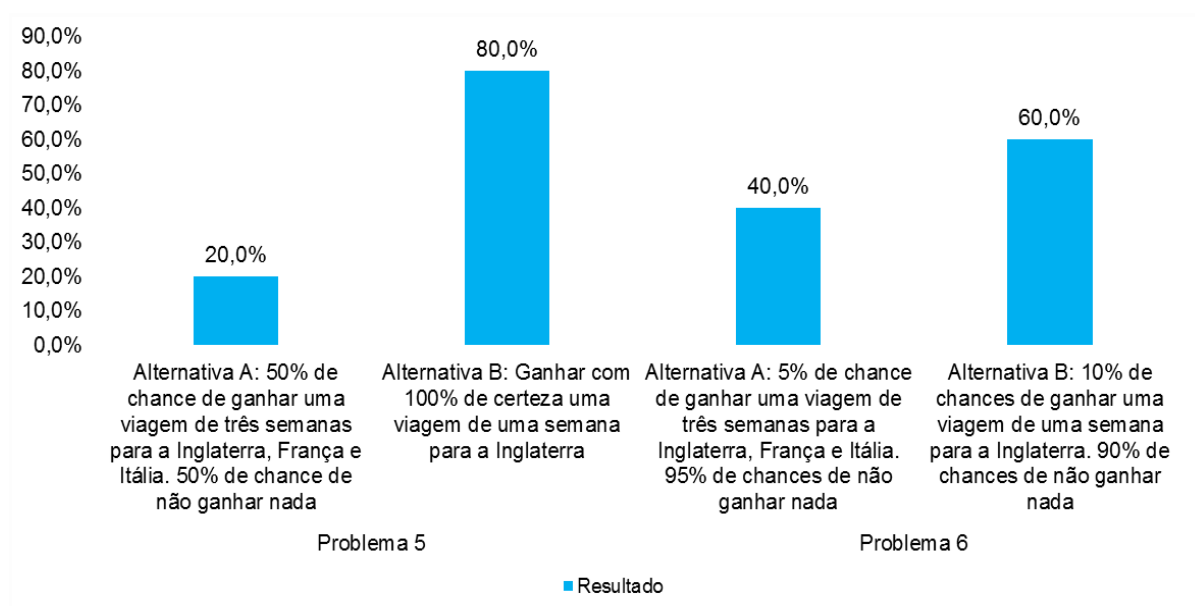


Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Para os problemas 5 e 6, mais uma vez fica evidenciado o efeito certeza e a aversão ao risco dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia. No problema 5, 80% dos respondentes preferem a alternativa B, que garante a viagem com 100% de certeza, mesmo tendo o número de dias reduzido e a possibilidade de visitar um número menor de países, quando comparada com as possibilidades de ganhos na escolha da alternativa A.

O mesmo acontece com o problema 6. Mesmo que as chances de ganhos não apresentem uma diferença significativa, 60% dos agentes econômicos optaram pela alternativa B, que oferece uma viagem menor, mas com uma probabilidade de ganho maior (10%), quando comparada com a probabilidade de ganho proporcionada pela alternativa A (5%), que proporciona a possibilidade de uma viagem por um maior número de dias e com visitas a mais países, conforme apresentado no Gráfico 3. Cabe salientar que esses resultados contradizem os apurados nos estudos de Kahneman e Tversky (1979), os quais afirmam que, quando as chances de ganhos são baixas, os agentes tendem a escolher os maiores resultados.

Gráfico 3 - Problema 5 e problema 6

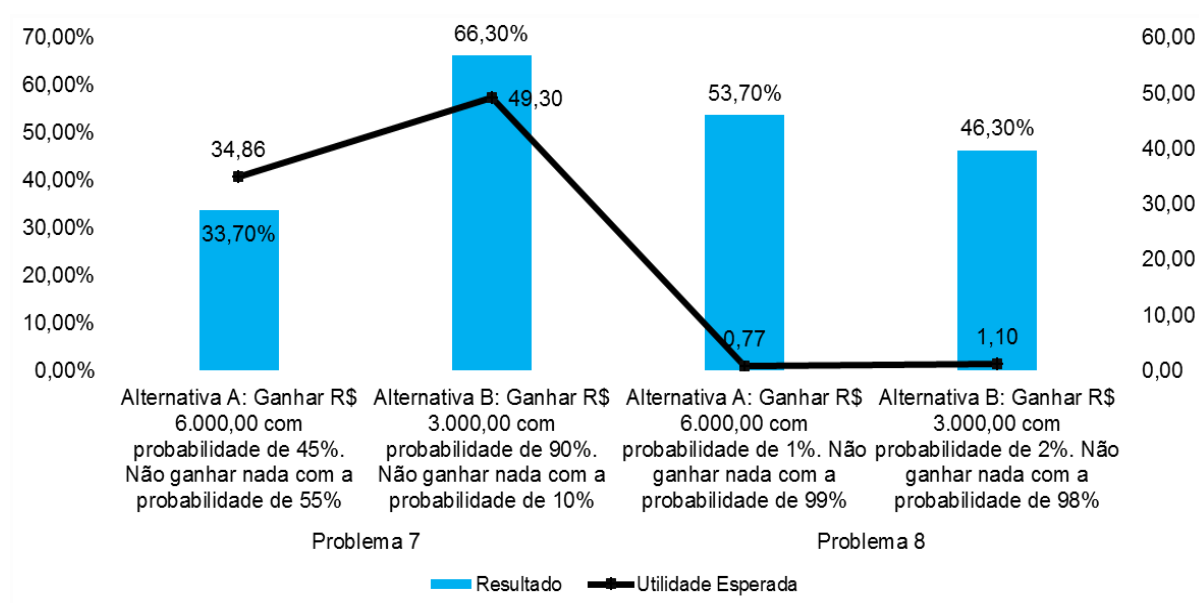


Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Conforme apresentado no Gráfico 4, os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia escolheram a alternativa B (66,30%) no problema 7 e a alternativa A (53,70%) no problema 8. No problema 7, a opção foi garantir ganhos de R\$ 3.000,00, mesmo que menores quando comparados com a alternativa A (R\$ 6.000,00), já que a probabilidade de ganhar é maior (90%) na alternativa B, comparada à alternativa A (45%). Neste problema, a utilidade esperada também é maior na alternativa B (49,30), quando comparada à alternativa A (34,86).

No problema 8, há uma inversão em termos de escolha dos agentes e da utilidade esperada. Destes, 53,70% escolheram a alternativa A, que apresenta maior ganho (R\$ 6.000,00), porém com menor probabilidade (1%), quando comparada com a alternativa B, que possibilita ganhar R\$ 3.000,00, mas com uma probabilidade de 2%. Neste problema, a maior utilidade esperada concentra-se na alternativa B (1,10) quando comparada à alternativa A (0,77). Isso mostra que, em situações em que as probabilidades de ganhos são baixas, 1% e 2%, os agentes econômicos tendem a escolher a opção que lhes proporciona maior ganho monetário.

Gráfico 4 - Problema 7 e problema 8



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

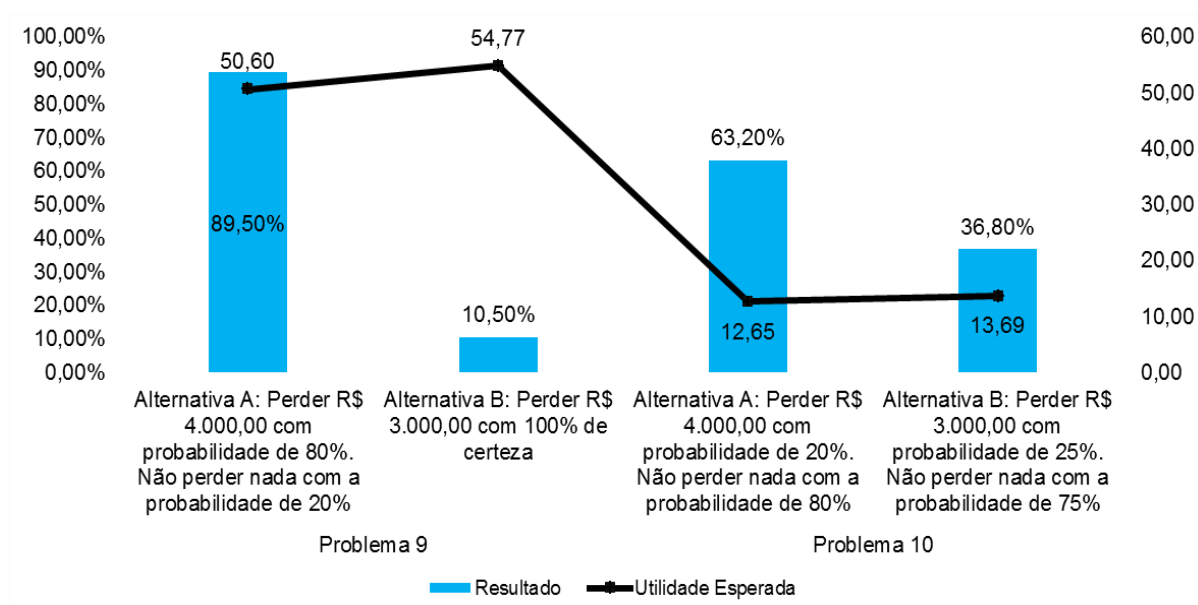
Os problemas 9, 10, 11 e 12, apresentados nos Gráficos 5 e 6, referem-se à probabilidade de perdas. Com essas alternativas, buscou-se identificar a propensão dos agentes econômicos pertencentes à cadeia produtiva da tilápia de assumirem riscos em seus investimentos quando estão diante de situações de perdas. É importante observar que Kahneman e Tversky (1979) evidenciaram que os investidores estão propensos a assumir riscos quando enfrentam perdas; contudo, diante de possibilidades de ganhos, eles tendem a ser avessos ao risco.

Ao analisar o problema 9, percebe-se que 89,50% dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia optaram pela alternativa A, que representa uma perda maior em valores monetários (R\$ 4.000,00) quando comparada à alternativa B (R\$ 3.000,00). Nesse caso, a opção ocorreu porque, na alternativa B, a chance de perda é de 100%. Por isso, os agentes, mesmo tendo a possibilidade de perder um valor maior, arriscam, pois, ao optar pela alternativa A, ainda há uma chance de 20% de não perder nada, confirmando o apontado por Kahneman e Tversky (1979), ao afirmarem que os investidores tendem a garantir ganhos, mas arriscam para evitar perdas.

Com relação ao problema 10, como as probabilidades de perdas são baixas e próximas, 20% para a alternativa A e 25% para a alternativa B, 63,20% dos respondentes optaram pela alternativa A, que apresenta uma possibilidade de perda

maior (R\$ 4.000,00) em comparação com a alternativa B (R\$ 3.000,00). Isso mostra que os agentes, para evitar perdas, arriscam perder um valor maior, mesmo que a probabilidade seja relativamente menor, conforme apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Problema 9 e problema 10



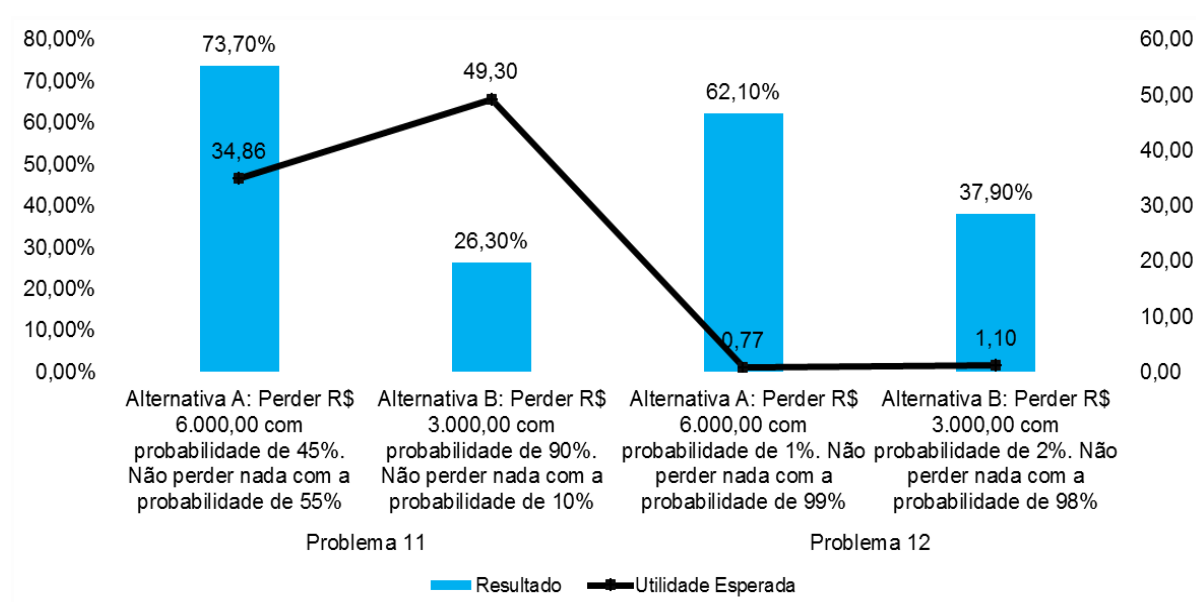
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Os problemas 9 e 3 se assemelham; contudo, o problema 9 trata das possibilidades de perdas e o problema 3 trata das possibilidades de ganhos. Enquanto no problema 3, 60% escolheram o ganho certo de R\$ 3.000,00, no problema 9, 89,5% refutaram a perda certa dos mesmos R\$ 3.000,00. Esse comportamento exemplifica o apontado por Kahneman e Tversky (1979), que afirmam que a intenção dos agentes é garantir ganhos e arriscar para evitar possíveis perdas, mesmo que exista a probabilidade de perder valores maiores. Ao analisar a utilidade esperada em ambos os problemas, os agentes deveriam ter escolhido a alternativa B, que apresenta maior utilidade esperada. Isso ocorre porque os investidores tendem a arriscar mais quando se trata de evitar perdas.

Os problemas 11 e 12, apresentados no Gráfico 6, possuem os mesmos valores de perdas, porém com probabilidades diferentes. A alternativa A do problema 11 apresenta o mesmo valor de perda da alternativa A do problema 12, ou seja, R\$ 6.000,00. Tanto no problema 11 quanto no problema 12, as alternativas A foram

escolhidas, com 73,70% e 62,10%, respectivamente. Isso mostra que a escolha dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia está centrada nas probabilidades menores de perdas, sendo 45% no problema 11 e 1% no problema 12. Mesmo que no problema 12 os percentuais de perdas sejam baixíssimos, 1% e 2% para as alternativas A e B, respectivamente, os agentes optaram pela alternativa A, que apresenta maior valor (R\$ 6.000,00). Isso demonstra, mais uma vez, que eles estão dispostos a evitar perdas e assumir o risco de desembolsar valores mais expressivos.

Gráfico 6 - Problema 11 e problema 12



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Os problemas 11 e 12 são semelhantes aos problemas 7 e 8, diferenciando-se no aspecto de que os problemas 7 e 8 tratam dos ganhos, enquanto os problemas 11 e 12 abordam alternativas de perdas. No caso do problema 11, quando comparado ao problema 7, os agentes optaram por garantir ganhos, e 73,70% dos respondentes procuraram evitar perdas, correndo o risco de perder um valor maior ao escolher a alternativa A. Com relação ao problema 12, quando comparado ao problema 8, os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia optaram por escolher o maior valor monetário quando se trata de ganhos (R\$ 6.000,00), mesmo que a probabilidade de o evento ocorrer seja menor (1%). Isso ocorre porque os percentuais são baixos e próximos. Já quando se trata de perdas, a escolha da alternativa A, que remete a uma perda maior em termos monetários (R\$ 6.000,00), é explicada pela menor

probabilidade de o evento ocorrer (1%). Considerando a lógica, os agentes deveriam ter escolhido a alternativa B no problema 12, pois se trata do menor valor monetário e, embora a probabilidade de o evento ocorrer seja maior que na alternativa A, ainda é considerada baixa (2%).

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo examinar a racionalidade dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia, investigando como eles tomam decisões relacionadas a investimentos que envolvem riscos, com potenciais ganhos ou perdas. O estudo busca fornecer subsídios para, posteriormente, desenvolver um índice de preços específico para a cadeia produtiva da tilápia, que servirá como referência para orientar o processo decisório desses agentes.

Com base nos resultados obtidos a partir da aplicação de um questionário composto por 12 problemas — sendo 8 relacionados a ganhos e 4 a perdas —, constatou-se que os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia demonstram racionalidade limitada em seu processo de tomada de decisão. As decisões econômicas estão profundamente inseridas em contextos sociais e culturais, sendo amplamente influenciadas por hábitos, crenças, emoções e sentimentos, bem como por limitações cognitivas e restrições de tempo. Esse comportamento contraria as premissas das teorias econômicas clássicas, especialmente a Teoria da Utilidade Esperada.

Apesar do lapso temporal de aproximadamente 45 anos, esse comportamento é bastante semelhante ao encontrado entre alunos e professores dos Estados Unidos e Israel na pesquisa conduzida por Kahneman e Tversky em 1979, que originou a Teoria do Prospecto.

Os resultados também apontam que boa parte dos respondentes são avessos ao risco diante das alternativas de ganho, preferindo garantir o ganho certo, em detrimento a um ganho maior e incerto. Entretanto, são mais propensos ao risco, quando se trata de perdas, mostrando que os agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia assumem o risco, como possibilidade de não ter a perda, violando, dessa forma, a Teoria da Utilidade Esperada.

Embora possa parecer haver conflitos entre a Teoria da Utilidade Esperada e a Teoria do Prospecto, na realidade, não há contradição. Trata-se, na verdade, de uma evolução da ciência econômica. A economia comportamental, que incorpora elementos da psicologia e da sociologia, considera que as decisões dos agentes econômicos são influenciadas por fatores cognitivos, emocionais e sociais, oferecendo uma compreensão mais ampla e realista dos processos de tomada de decisão.

Dada a racionalidade limitada dos agentes econômicos da cadeia produtiva da tilápia no processo de tomada de decisões, a existência de um ponto de referência para orientar suas escolhas de investimento torna-se essencial. A criação de um índice de preços pode desempenhar um papel relevante nesse contexto, funcionando como um guia para decisões de mercado, especialmente em situações que envolvam ganhos ou perdas.

O agente econômico tomará a decisão de investir quando tiver a possibilidade de comercializar seu produto ou serviço a um preço superior ao definido como referência. Caso contrário, se o preço estiver abaixo da referência de mercado balizada pelo índice de preços, o agente econômico muitas vezes deixará de realizar vendas e, conseqüentemente, reduzirá os investimentos.

REFERÊNCIAS

BARBERIS, N. C. Thirty years of prospect theory in economics: A review and assessment. **Journal of Economic Perspectives**, v. 27, n. 1, p. 173-196, 2013. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.27.1.173>. Acesso em: 30 mai. 2024.

BARBERIS, N.; THALER, R. A. Survey of Behavioral Finance. In: CONSTANTINIDES, G. M.; HARRIS, M.; STULZ, R. **Handbook of the Economics of Finance**. Elsevier Science B. V., 2003. p. 1052-1090.

KAHNEMAN, D. Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. **American Economic Review**, v. 93, n. 5, p. 1449-1475, 2003.

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Tradução: Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

MINETO, C. A. L. **Percepção ao risco e efeito disposição**: uma análise experimental da teoria dos prospectos. 154 f. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

NEUMANN, J. V.; MORGENTERN, O. **Theory of games and economic behavior**. 60th Anniversary Commemorative. Princeton University Press, 2007.

THALER, R. H. From cashews to nudges: the evolution of behavioral economics. **American Economic Review**, v. 108, n. 6, p. 1265-1287, 2018. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/aer.108.6.1265>. Acesso em: 30 jan. 2024.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty. **Journal of Risk and Uncertainty**, v. 5, n. 4, p. 297-323, 1992. Disponível em: http://cemi.ehess.fr/docannexe/file/2780/tversky_kahneman_advances.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.

4 ÍNDICE DE PREÇOS: FATOR DECISÓRIO DO INVESTIMENTO NA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA

RESUMO

Este artigo teve como objetivo criar um índice que representasse a variação de preços na cadeia produtiva da tilápia. Para alcançar esse objetivo e viabilizar a construção do índice, foram coletados os preços dos diversos itens que compõem essa cadeia produtiva, organizados nos seguintes grupos: terraplanagem, frigoríficos e entrepostos, fornecedores de alevinos, fornecedores de ração e fornecedores de equipamentos. No cálculo, utilizou-se o índice de Laspeyres, que se mostrou o mais adequado. Para verificar sua consistência, o Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP) foi comparado ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), utilizado para medir a inflação oficial no Brasil. O resultado do cálculo para o período analisado revelou um índice de 1,0841, indicando uma variação de 8,41% nos preços. Esse índice é superior à variação de preços no Brasil, medida pelo IPCA durante o mesmo período, que foi de 4,61%. Essa considerável diferença entre indicadores permite apontar a magnitude de crescimento do mercado da tilápia, o qual se apresenta propício para investimentos no setor.

Palavras-chave: Índice de preços. Laspeyres. Tilápia. Tilapicultura. Variação de preços.

ABSTRACT

This article aimed to create an index that would represent price variations in the tilapia production chain. To achieve this objective and facilitate the construction of the index, the prices of the various items that make up this production chain were collected and organized into the following groups: land leveling, slaughterhouses and distribution centers, fry suppliers, feed suppliers, and equipment suppliers. In the calculation, the Laspeyres index was used, as it proved to be the most suitable. To verify its consistency, the Tilapia Price Index in Western Paraná (IPTOP) was compared to the National Consumer Price Index (IPCA), which is used to measure official inflation in Brazil. The calculation result for the analyzed period revealed an index of 1.0841, indicating a price variation of 8.41%. This index is higher than the price variation in Brazil, measured by IPCA during the same period, which was 4.61%. This considerable difference between indicators allows us to point out the magnitude of growth in the tilapia market, which presents itself as conducive to investments in the sector.

Keywords: Price index. Laspeyres. Tilapia. Tilapia farming. Price variation.

RESUMEN

Este artículo tuvo como objetivo crear un índice que representara la variación de precios en la cadena productiva de la tilapia. Para alcanzar este objetivo y viabilizar la construcción del índice, se recopilaron los precios de los diversos ítems que componen dicha cadena productiva, organizados en los siguientes grupos: nivelación de terrenos, frigoríficos y centros de distribución, proveedores de alevines,

proveedores de alimento balanceado y proveedores de equipos. En el cálculo, se utilizó el índice de Laspeyres, que demostró ser el más adecuado. Para verificar su consistencia, el Índice de Precios de la Tilapicultura en el Oeste de Paraná (IPTOP) fue comparado con el Índice Nacional de Precios al Consumidor Amplio (IPCA), utilizado para medir la inflación oficial en Brasil. El resultado del cálculo para el período analizado reveló un índice de 1.0841, indicando una variación del 8,41% en los precios. Este índice es superior a la variación de precios en Brasil, medida por el IPCA durante el mismo período, que fue del 4,61%. Esta considerable diferencia entre indicadores permite señalar la magnitud del crecimiento del mercado de la tilapia, el cual se presenta propicio para inversiones en el sector.

Palabras clave: Índice de precios. Laspeyres. Tilapia. Tilapicultura. Variación de precios.

4.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, ao longo do tempo, diversas instituições desenvolveram inúmeros índices de preços com diferentes propósitos e características. Entre eles, destacam-se o IPC (Índice de Preços ao Consumidor) da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIEPE), o IGP-M (Índice Geral de Preços - Mercado) e o IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), além do IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) e do INPC (Índice Nacional de Preços ao Consumidor), ambos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre outros.

Segundo o Banco Central do Brasil - Bacen (2016), o cálculo de um índice de preços envolve diversas questões metodológicas que devem ser cuidadosamente consideradas. Entre essas questões, estão a definição do objetivo do índice de preços, a região da coleta de dados, as fontes e formas de coleta, a periodicidade da coleta, os bens e/ou serviços que compõem a cesta a ser pesquisada e a metodologia de cálculo utilizada para combinar a variação de preços do conjunto de bens e serviços pesquisados.

No contexto econômico brasileiro, diversos índices consolidados são utilizados para avaliar a estabilidade econômica do país, medida pela inflação. No entanto, de acordo com Oliveira, Pereira e Zilli (2010), esses indicadores não capturam as especificidades de cada setor ou município. Por isso, é cada vez mais comum a criação de indicadores regionais, que buscam representar a realidade local de forma mais precisa.

Além disso, devido ao histórico de inflação no país, o Brasil se tornou um terreno fértil para a produção de índices de preços. No entanto, esses índices são vistos com desconfiança pela população, pois muitas vezes parecem não refletir a realidade e não mostrar a variação de preços percebida pelas pessoas.

Devido à diversidade de métodos de mensuração utilizados pelos índices existentes, é essencial compreender sua estrutura, calcular os resultados, realizar análises e aplicá-los à estrutura produtiva para fundamentar decisões de investimento. Embora existam vários índices no Brasil que acompanham a evolução dos preços em âmbitos regional e setorial, nenhum foi especificamente desenvolvido para refletir a variação de preços na cadeia produtiva da tilápia.

Considerando a importância significativa da cadeia produtiva da tilápia para o Oeste do Paraná e as limitações dos indicadores nacionais em capturar a realidade local e regional, torna-se essencial criar indicadores específicos que forneçam informações relevantes para a análise da variação de preços e seus possíveis impactos na economia regional. Nem sempre um índice de preços geral é capaz de refletir com precisão a realidade de cada setor e localidade.

Em um ambiente altamente competitivo, onde a concorrência é acirrada, tomar decisões com base em resultados imprecisos pode levar a planejamentos desalinhados com a realidade do mercado. Torna-se, portanto, fundamental desenvolver indicadores que reflitam de forma mais precisa a variação de preços na cadeia produtiva da tilápia, possibilitando uma análise fundamentada e estratégica para o setor.

A criação do índice de preços da cadeia produtiva da tilápia tem como objetivo principal fornecer subsídios aos fornecedores e produtores, permitindo que tomem decisões de investimento de forma mais assertiva. Esse índice está baseado na mensuração da variação de preços do conjunto de bens e serviços que compõem a cadeia produtiva, como serviços de terraplanagem, frigoríficos e entrepostos, fornecedores de alevinos, fornecedores de ração e fornecedores de equipamentos.

Para construir esse índice, foi adotado o modelo de Laspeyres, amplamente utilizado pelas principais instituições que medem a inflação no Brasil. De acordo com Fonseca, Martins e Toledo (2010), os índices agregativos ou ponderados, como os de Laspeyres e de Paasche, são os mais comumente empregados na construção de índices de preços, pois fornecem uma base sólida para avaliar as variações de preços

ao longo do tempo, permitindo uma análise mais precisa e fundamentada para os agentes envolvidos no setor.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA

O expressivo crescimento da piscicultura nos últimos anos tem desempenhado um papel fundamental no fortalecimento do setor aquícola no Brasil. Esse crescimento é resultado da necessidade de diversificação das atividades produtivas em pequenas propriedades rurais, bem como da expansão do mercado consumidor.

Segundo Kubitza (2021), o Brasil ocupa o 4º lugar no ranking como maior produtor mundial de tilápias, proporcionando principalmente aos pequenos empreendimentos familiares oportunidades de trabalho e geração de renda. “Entre os cultivos aquícolas do Brasil, o cultivo de tilápia é o mais importante em termos de volume produzido e, em virtude de sua rusticidade, simplicidade tecnológica e abertura de empregos no setor, trouxe um forte impacto socioeconômico” (Brenzan; Feiden, 2022, p. 8).

De acordo com o relatório da FAO (2022), a demanda por alimentos saudáveis e nutritivos teve um crescimento significativo nos últimos anos, com o consumo global superando em mais de cinco vezes o registrado há 60 anos. Esse fator impulsionou a produção de tilápias no Brasil, o qual, segundo Chidichima (2018), está diretamente relacionado ao aumento do consumo, incentivos do governo federal, investimentos na formação de recursos humanos especializados, pesquisas em nutrição, melhoramento genético e aprimoramento das técnicas de manejo. Além disso, conforme Schulter e Vieira Filho (2017), o aumento do consumo e a inserção do Brasil no mercado internacional na década de 1990 foram fatores determinantes para alavancar a produção nacional.

A produção de peixes no Brasil registrou um crescimento de aproximadamente 1,94% em 2021, em comparação ao ano anterior, alcançando um aumento acumulado de 36% desde 2013. No total, foram produzidas mais de 648,5 mil toneladas de peixes em 2021. A tilápia, espécie mais cultivada no país, teve um aumento de aproximadamente 4,5% em sua produção em relação a 2020, passando a representar 55,7% da produção total de peixes no Brasil, de acordo com dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (IBGE, 2022).

No Paraná, segundo Boscolo e Feiden (2007), a piscicultura teve início na década de 1980, inicialmente como forma de subsistência, sendo a carpa o principal peixe produzido na época. Já no início dos anos 1990, o cultivo de tilápias se profissionalizou, tornando-se uma alternativa de renda para os pequenos agricultores. A preferência de cultivo é pela tilápia do Nilo, devido à facilidade de manejo e sua adaptabilidade aos tanques escavados.

De acordo com os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal do IBGE (2022), o estado do Paraná lidera a produção nacional de tilápia, alcançando a marca de 139,1 mil toneladas em 2021, o que representa, segundo Brenzan e Feiden (2022), 39,09% da produção nacional. Em seguida, aparecem São Paulo e Minas Gerais, com 48,3 mil e 35 mil toneladas, respectivamente. Segundo Pedroza Filho *et al.* (2020), a tilapicultura está presente em praticamente todo o Brasil, porém, há uma concentração em algumas regiões, sendo o Oeste do Paraná o principal polo produtivo em termos de volume na produção de tilápia.

Conforme Brenzan e Feiden (2022), utilizando dados do IBGE (2021), o Paraná se destaca na piscicultura pela produção de tilápias, que corresponde a 96% dos peixes cultivados no estado, enquanto as carpas representam apenas 2%, os pacus 1% e outros peixes também 1%.

A região Oeste do Paraná, de acordo com dados da Pesquisa da Pecuária Municipal do IBGE (2022), alcançou uma produção de aproximadamente 115,9 mil toneladas de tilápia em 2021, o que contribuiu significativamente para consolidar o estado do Paraná como o maior produtor da espécie no país. Segundo Feiden *et al.* (2022), a região Oeste do Paraná possui 24 entrepostos de pescado de pequeno, médio e grande porte, contribuindo, assim, para consolidar a região como o principal polo de produção de peixes em viveiros escavados e a maior produtora de tilápia do Brasil.

De acordo com Boscolo e Feiden (2007), a região Oeste do Paraná foi pioneira na criação de peixes em viveiros escavados, em resposta à necessidade de geração de renda nas pequenas propriedades rurais. Esse aspecto também foi ressaltado por Kubitzka (2009), que afirmou em seu estudo que o Oeste do Paraná é o berço da produção de tilápia desde a década de 1990, com destaque para a produção de filé de tilápia.

Para Chidichima (2014), a produção e industrialização do pescado são notáveis no Oeste paranaense, devido à ampla disponibilidade de matéria-prima e extensas

lâminas de água em tanques escavados e tanques-rede em reservatórios de águas públicas. O investimento e o crescimento da piscicultura na região estão diretamente relacionados ao processo de industrialização do filé de tilápia, que é comercializado tanto congelado quanto resfriado (Boscolo; Feiden, 2007).

O Oeste do Paraná, especialmente o município de Toledo, é reconhecido como um dos principais polos de produção de tilápia no Brasil, destacando-se pelo uso de viveiros escavados. A consolidação desse polo produtivo deve-se, em grande parte, à instalação de empreendimentos, à formação de empresas e ao desenvolvimento de associações e cooperativas na região (Schulter; Vieira Filho, 2017).

Segundo Pedroza Filho *et al.* (2020), os produtores do Oeste do Paraná se destacam em termos de tempo de atuação na piscicultura, apresentando um tempo médio de 13 anos. Além disso, eles adotam uma maior densidade final em sistemas de viveiros escavados, o que resulta em uma maior produtividade, com valores variando de 2,8 a 5,6 kg/m². Isso é possível devido ao uso de tecnologias avançadas, como aeradores de alto desempenho, linhagens melhoradas e silos para armazenamento de ração a granel. Essas melhorias permitem trabalhar com densidades superiores a 5 kg/m².

Com o aumento da produção, observa-se um crescente interesse, especialmente por parte de pequenos e médios produtores, em cultivar tilápias e, conseqüentemente, reduzir a dependência do cultivo de grãos nas pequenas propriedades. Para Francisco *et al.* (2020), “esta pode ser uma alternativa viável para os pequenos e médios produtores rurais para o aumento da renda e diversificação da produção”.

De acordo com Ferreira e Neves de Sousa (2019), a piscicultura desempenha um papel crucial no desenvolvimento sustentável da agricultura familiar, proporcionando oportunidades econômicas viáveis, por meio da geração de emprego e renda. Esses fatores contribuem para a melhoria das condições financeiras e da infraestrutura nas pequenas propriedades.

Apesar da desaceleração da produção em 2021, devido à redução da renda da população e ao aumento dos custos de produção, a tilapicultura no Oeste do Paraná, que representa cerca de 86,2% da produção do estado, registrou um crescimento de 4,29% no último ano. O município de Nova Aurora ocupa o 1º lugar no ranking nacional de maiores produtores, seguido por Palotina e Toledo, que ocupam o 3º e 4º lugares, respectivamente, no ranking de produção de tilápia no país, de acordo com dados da

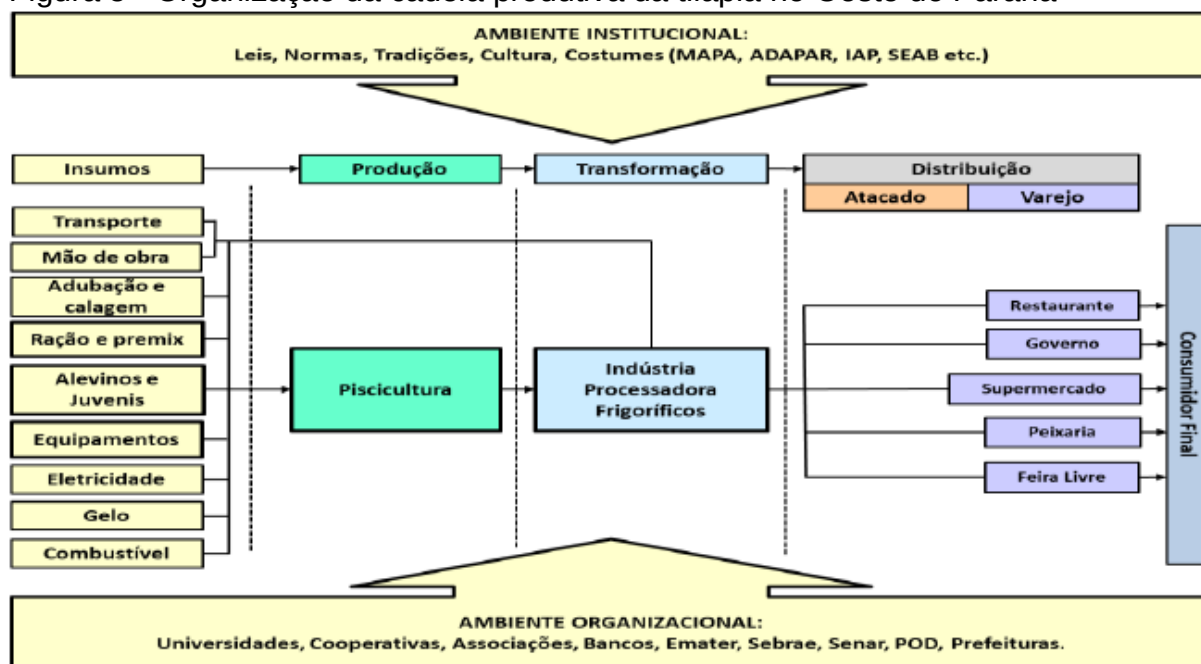
Pesquisa da Pecuária Municipal (IBGE, 2022). “É possível concluir, também, que dentre as quinze cidades com maior produção brasileira, seis delas integram a mesorregião Oeste Paranaense” (Brenzan; Feiden, 2022, p. 8).

Diante da importância da tilapicultura, torna-se necessário estabelecer indicadores regionais confiáveis para a cadeia produtiva, a fim de embasar decisões assertivas no que se refere a investimentos (Igarashi, 2018). Elaborar um índice de preços direcionado à cadeia produtiva de tilápia pode se constituir em uma ferramenta valiosa na orientação das decisões de investimento, e, conseqüentemente, servir como apoio para impulsionar a competitividade e o desenvolvimento econômico desse setor. A criação de um índice de preços específico possibilitará uma análise mais precisa do mercado, permitindo o acompanhamento das flutuações de preços ao longo do tempo e fornecendo informações pertinentes aos produtores, compradores e demais intervenientes na cadeia produtiva da tilápia na região.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este artigo busca preencher a lacuna decorrente da ausência de índices de preços regionais para a tilapicultura, por meio da criação de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná. O índice é calculado com base em uma pesquisa mensal de preços e suas variações, abrangendo os principais setores envolvidos no cultivo de tilápias, conforme a estrutura da cadeia produtiva apresentada na Figura 5.

Figura 5 - Organização da cadeia produtiva da tilápia no Oeste do Paraná



Fonte: Feiden, Ramos, Chidichima, Schmidt, Fiorese e Coldebella (2018)

Os setores de terraplanagem para a construção dos tanques, cultivo de alevinos, produção e abate de peixes, fornecimento de ração e fabricação de equipamentos, bem como os itens que compõem a cesta de produtos e serviços necessários para a criação de tilápias, foram escolhidos por serem os que mais impactam o preço final do produto. Os preços das vacinas e dos probióticos para tilápias não foram incluídos no estudo devido ao uso ainda incipiente na região Oeste do Paraná e por não exercerem impacto significativo na variação de preços analisada.

O grupo de terraplanagem abrange as horas de utilização de escavadeira e de trator de esteira para a construção do tanque escavado. O grupo de frigoríficos e entrepostos é composto pela tilápia para abate e pelo filé de tilápia. O grupo de criadores de alevinos inclui alevinos de 1 g, 3 g, 5 g e 10 g. O grupo de fornecedores de ração é formado por empresas que atuam no Oeste do Paraná e fornecem ração para peixes com 28%, 32%, 36% e 45% de Proteína Bruta (PB). Por fim, o grupo de equipamentos é composto por fornecedores de aeradores e alimentadores.

O Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP) foi criado com base exclusivamente na variação dos preços ao longo da cadeia produtiva da tilápia, mantendo constantes as quantidades de bens e serviços empregados em um ciclo de produção. As quantidades necessárias de bens e serviços, bem como os resultados do ciclo de produção, foram obtidas com base em parâmetros iniciais que refletem a

atividade de criação de tilápias em tanques escavados com baixa renovação de água, conforme indicado na Tabela 1. Para a elaboração dos parâmetros, foram utilizados dados da Coleção n.º 210 do Senar – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2018), pois esses representam similaridade com o cultivo de tilápia na região Oeste do Paraná.

É importante ressaltar que, na formulação dos parâmetros iniciais, foram considerados a sustentabilidade e o uso responsável e equilibrado dos recursos. A criação de tilápias, por si só, tem se destacado como uma atividade sustentável, reduzindo impactos negativos ao meio ambiente enquanto assegura a viabilidade econômica da produção, que é o foco deste trabalho.

Tabela 1 - Parâmetros iniciais para construção de tanques escavados utilizados no cultivo de tilápias, com baixa renovação de água

Itens	Parâmetros
Renovação diária de água no tanque	5%
Temperatura média da água	25 a 29 °C
Sistema de produção	Intensivo
Forma de produção	Bifásico
Tamanho do berçário 1	1.000 m ²
Tamanho do berçário 2	1.000 m ²
Tamanho do tanque de engorda	10.000 m ²
Profundidade dos tanques	1,4 metros
Ciclo de produção	259 dias
Ciclo de produção – Fase 1 – Alevinagem e Recria	112 dias
Ciclo de produção – Fase 2 – Engorda	147 dias
Densidade na fase 1 – Alevinos e Juvenis	20 peixes por m ²
Densidade na fase 2 – Engorda	5 peixes por m ²
Mortalidade na fase 1 – Alevinagem e Recria	10%
Mortalidade na fase 2 – Engorda	5%

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Senar (2018)

Na sequência (Tabelas 2 e 3), foi calculada a quantidade de ração necessária (arraçoamento) para o cultivo de tilápias em um ciclo de produção, de acordo com a fase de produção (alevinagem, recria e engorda), considerando o tipo de ração e seu teor de Proteína Bruta (PB) – 28% PB, 32% PB, 36% PB e 45% PB.

Embora a maioria das marcas de ração comercializadas no país forneça tabelas de referência para arraçoamento, há uma considerável discrepância na quantidade a ser fornecida entre diferentes marcas, o que pode levar a erros no cálculo do arraçoamento dos peixes. Por essa razão, optou-se por calcular a quantidade de ração diária fornecida aos peixes com base nos dados disponíveis na

Tabela 7 – Arraçoamento de Tilápias, da coleção n.º 210 do Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 2018).

Tabela 2 - Arraçoamento de tilápias e ganho de peso na fase de alevinagem e recria

	Ração 45% PB	Ração 45% PB	Ração 36% PB	Ração 36% PB
Semana	1	5	11	16
Mortalidade (em %)		0,67	0,67	0,67
Peixes (gramas)	1,00	9,54	45,39	112,17
Quantidade	23246	22632	21742	21027
Peso Vivo (PV em gramas)	23246	215927	986920	2358547
Peso Vivo (PV em kg)	23,25	215,93	986,92	2358,55
%PV	14%	5%	3,4%	3,4%
Ração por dia (kg)	3,25	10,80	33,56	80,19
Ração por semana (kg)	22,78	75,57	234,89	561,33
Taxa de conversão	1	1,1	1,2	1,2
Ganho de peso na semana (kg)	22,78	68,70	195,74	467,78
Novo Peso dos Peixes (PV atual em kg)	46,03	284,63	1182,66	2826,33
Novo Peso Médio dos Peixes (gramas)	0,0020	0,0126	0,0544	0,1344
Novo Peso Médio dos Peixes (kg)	1,98	12,58	54,40	134,42

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Senar (2018)

Para determinar o consumo de ração na fase de alevinagem e recria (berçários 1 e 2), foi calculada e estabelecida a quantidade inicial de 23.246 alevinos, com peso médio de 1 grama cada. Posteriormente, calculou-se o Peso Vivo (PV) em gramas e em quilogramas, levando em consideração a taxa média semanal de mortalidade dos peixes de aproximadamente 0,67%.

Como parâmetros para o Peso Vivo (%PV) e a taxa de conversão alimentar, foram utilizados os indicadores constantes da Tabela 7 - Arraçoamento de tilápias, da coleção n.º 210 do Senar (2018).

De acordo com esses parâmetros, a quantidade diária de ração consumida pelos peixes foi definida pela multiplicação do %PV pelo Peso Vivo. O resultado foi então multiplicado por 7 (dias) para determinar a quantidade semanal de ração consumida, considerando o percentual de Proteína Bruta (PB) estabelecido em cada etapa do cultivo.

Conforme a Tabela 2, o ganho de peso semanal dos peixes foi calculado dividindo a quantidade de ração pela taxa de conversão alimentar, e o resultado foi somado ao Peso Vivo (PV) anterior, resultando no novo Peso Vivo dos peixes. Após

7 dias, os alevinos alojados no tanque com 1 grama passaram a ter, em média, 1,98 gramas. Ao final da fase de alevinagem e recria, após 16 semanas (112 dias), alcançaram, em média, 134,42 gramas.

A fase final de engorda, no tanque 3, segue a mesma dinâmica apresentada na Tabela 3. Nessa fase, também foram utilizados, para o cálculo, os parâmetros de Peso Vivo (%PV) e a taxa de conversão alimentar, conforme os indicadores apresentados na Tabela 7 – Arraçoamento de Tilápias, da Coleção n.º 210 do Senar (2018), com ajustes mínimos na conversão alimentar para adequá-la ao contexto específico da região Oeste do Paraná.

Tabela 3 - Arraçoamento de tilápias e ganho de peso na fase de engorda

	Ração 32% PB	Ração 32% PB	Ração 28% PB	Ração 28% PB	Ração 28% PB
Semana	1	5	10	16	21
Mortalidade (em %)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Peixes (gramas)	134,42	244,67	412,29	618,73	789,68
Quantidade	20977	20778	20531	20240	20000
Peso Vivo (PV em gramas)	2819597	5083703	8464838	12523035	15793546
Peso Vivo (PV em kg)	2819,60	5083,70	8464,84	12523,03	15793,55
%PV	3,0%	2,2%	1,4%	1,0%	1,0%
Ração por dia (kg)	84,59	111,84	118,51	125,23	157,94
Ração por semana (kg)	592,12	782,89	829,55	876,61	1105,55
Taxa de conversão	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
Ganho de peso na semana (kg)	455,47	559,21	592,54	626,15	789,68
Novo Peso dos Peixes (PV atual em kg)	3275,07	5642,91	9057,38	13149,19	16583,22
Novo Peso Médio dos Peixes (gramas)	0,1561	0,2716	0,4411	0,6497	0,8292
Novo Peso Médio dos Peixes (kg)	156,13	271,59	441,15	649,67	829,16

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Senar (2018)

Nesta fase de engorda, decorreram aproximadamente 21 semanas (147 dias), e os peixes que ingressaram no tanque com 134,42 gramas atingiram, em média, 829,16 gramas. Ao longo do processo, considerando os parâmetros definidos e suas respectivas fases (alevinagem, recria e engorda), foram consumidos 1.069,83 quilogramas (kg) de ração com 45% de Proteína Bruta (PB), 2.276,37 kg de ração com 36% PB, 7.844,73 kg de ração com 32% PB e 11.821,32 kg de ração com 28% PB, conforme apontado na Tabela 4.

Tabela 4 - Quantidades necessárias de bens e serviços para o cultivo de um ciclo de tilápias e resultados obtidos

Necessidades	Quantidades	Observações
Terraplanagem		
Escavadeira (horas)	36	
Trator esteira (horas)	240	
Alevinos		
1 g (milheiro)	23,25	
3 g (milheiro)	23,09	
5 g (milheiro)	22,94	
10 g (milheiro)	22,78	
Ração (Proteína Bruta)		
28% (kg)	11.821,32	
32% (kg)	7.844,73	
36% (kg)	2.276,37	
45% (kg)	1.069,83	
Equipamentos		10 CV/ha
Aerador Chafariz 0,5 CV	1	
Aerador Chafariz 1,0 CV	1	
Aerador Chafariz 1,5 CV	1	
Aerador Chafariz 2,0 CV	2	
Aerador Chafariz $\frac{3}{4}$ CV	2	
Aerador de Pás 1,5 CV	1	
Aerador de Pás 2,0 CV	1	
Alimentador Flutuante 130 kg	1	
Alimentador Flutuante 250 kg	1	
Alimentador Flutuante 500 kg	1	
Alimentador Flutuante 800 kg	1	
Alimentador Flutuante 1000 kg	1	
Alimentador Flutuante 1250 kg	1	
Alimentador Turbinado	1	
Resultados	Quantidades	Observações
Frigoríficos/Entrepósitos		
Tilápia inteira (kg)	16.583	20.000 peixes (829 gramas em média por peixe)
Filé (kg)	5.555	33,5% do peso da tilápia inteira

Fonte: Elaborada pelos autores com base em Senar (2018)

Para calcular o índice de preços agregativo ponderado de Laspeyres, referente a um ciclo de produção de tilápias, foram utilizadas as quantidades de bens e serviços constantes na Tabela 4. Na construção dos tanques escavados, compostos pelo berçário 1, com 1.000 m²; berçário 2, com 1.000 m²; e o tanque de engorda, com 10.000 m², foram necessárias 36 horas de trabalho com uma escavadeira e 240 horas de trabalho com um trator de esteira.

Neste ciclo, a produção começou com 23.246 alevinos de 1 g. Com o passar do tempo, devido ao crescimento dos peixes e à mortalidade nas fases de alevinagem e recria, de aproximadamente 0,67% em cada etapa de peso, restaram 23.091 alevinos com 3 g, 22.937 alevinos com 5 g, e, ao final desta etapa, 22.784 alevinos com aproximadamente 10 g. Ao término da fase de engorda, foram obtidos 20.000 peixes, com uma média de 829 gramas cada, totalizando 16.583 kg de tilápia. Após o abate, considerando um rendimento de 33,5% do peso total da tilápia, obtiveram-se aproximadamente 5.555 kg de filé de tilápia.

A ração consumida no ciclo corresponde à quantidade já descrita nas Tabelas 2 e 3. No grupo de equipamentos, para os aeradores, considerou-se a utilização de 10 CV (Cavalo-Vapor) por hectare. Foram utilizados 01 aerador chafariz de 0,5 CV, 01 aerador chafariz de 1,0 CV, 01 aerador chafariz de 1,5 CV, 02 aeradores chafariz de 2,0 CV, 02 aeradores chafariz de 3/4 CV, 01 aerador de pás 1,5 CV e 01 aerador de pás 2,0 CV.

Para os alimentadores, considerou-se a utilização de um alimentador de cada modelo, com suas respectivas capacidades de alimentação: 130 kg, 250 kg, 500 kg, 800 kg, 1.000 kg, 1.250 kg e o alimentador turbinado. Nem todos os alimentadores precisam ser utilizados simultaneamente. A escolha do modelo e da capacidade de alimentação dependerá das características específicas da produção. No entanto, para o cálculo do índice geral de variação de preços, foi considerada uma unidade de cada modelo e capacidade de alimentação.

A coleta de dados (preços de mercado) foi realizada de forma sistemática, de agosto de 2022 a agosto de 2023, sempre na segunda quinzena de cada mês, por meio de diferentes métodos de contato, como ligações telefônicas, mensagens via WhatsApp e, quando possível, entrevistas presenciais. A escolha desse período de coleta ocorreu por ser um momento atípico para a tilapicultura, com preços baixos pagos ao produtor, o que resultou na redução do alojamento de alevinos e juvenis e, consequentemente, na oferta de peixes.

Os dados foram organizados, tabulados e calculados utilizando planilhas do software Microsoft Excel. Na elaboração do Índice de Preços da Cadeia Produtiva da Tilápia no Oeste do Paraná, os preços dos bens e serviços foram agrupados em categorias, como terraplanagem, frigoríficos e entrepostos, fornecedores de alevinos, fornecedores de ração e fabricantes de equipamentos. Após o agrupamento, foi calculado o preço médio mensal para cada componente de cada grupo, somando-se

os preços de cada empresa nos respectivos meses. Com base nos preços médios dos bens e serviços, calculou-se a variação mensal e anual dos preços, conforme apresentado na Tabela 5. Foram considerados como preços médios da tilápia inteira o preço pago pelo frigorífico ou entreposto ao produtor e, para o filé de tilápia, o preço recebido pelo frigorífico ou entreposto.

A seleção das empresas para a obtenção dos dados foi realizada com base nos seguintes critérios: estarem legalmente constituídas, atuarem como fornecedoras de bens, serviços ou insumos na cadeia produtiva da tilápia e estarem localizadas nos municípios da mesorregião Oeste do Paraná. Para selecionar as empresas que atendiam a esses critérios, foi realizado um levantamento que resultou na identificação, nos municípios de Assis Chateaubriand, Cascavel, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Nova Santa Rosa, Ouro Verde do Oeste, Palotina, Quatro Pontes e Toledo, de cinco empresas de terraplanagem, cinco frigoríficos e/ou entrepostos de pescado, cinco fornecedores de alevinos, cinco fornecedores de ração e seis fornecedores de equipamentos para piscicultura.

Para obter a variação de preços entre agosto de 2022 e agosto de 2023, foi realizado o cálculo dividindo o preço médio de cada item do período atual pelo preço médio de cada item do período base. Utilizando a fórmula de Laspeyres, que consiste na soma da multiplicação dos preços no período atual pelas quantidades no período base, dividida pela soma da multiplicação dos preços no período base pelas quantidades no período base, obteve-se a ponderação. Essa ponderação representa o percentual com que cada um dos itens contribui para o total, além de indicar a contribuição específica de cada item para a formação do índice geral. A soma das contribuições dos itens resulta no índice geral de preços, refletindo a variação de preços no período.

Dessa forma, a adoção da metodologia de cálculo baseada em Laspeyres, com a utilização de dados da tilapicultura do Oeste do Paraná, juntamente com a ponderação dos preços e quantidades, e pela análise da soma e contribuição dos índices de cada item, permitiu a construção de um índice de preços regional robusto e abrangente para a cadeia produtiva da tilápia.

4.4 ÍNDICE DE PREÇOS DE LASPEYRES

O índice de Laspeyres é utilizado para medir a variação do nível geral de preços, considerando uma cesta de consumo constante ao longo do tempo, do período base (0) ao período corrente (t). Essa metodologia permite avaliar a variação dos preços mantendo a mesma composição da cesta de bens e serviços consumidos no período base, fornecendo uma medida relativa de variação de preços. A variável p_t^i representa o preço do subitem “i” no tempo “t”; p_0^i , o preço do mesmo item no período base; e q_0^i a quantidade consumida do bem no período base.

O cálculo do índice de Laspeyres, também conhecido como método do ano-base, é realizado utilizando a seguinte fórmula:

$$L_{o,t} = \frac{\sum_{i=1}^n (p_t^i) \times (q_0^i)}{\sum_{i=1}^n (p_0^i) \times (q_0^i)}$$

Na fórmula do índice de Laspeyres, o denominador representa o valor total da cesta de produtos no mês base, enquanto o numerador representa a soma dos valores das quantidades da época base multiplicadas pelos preços atuais. Ao comparar esses dois termos, é possível analisar a variação de preços da mesma cesta de produtos, que é a cesta da época base, em dois momentos diferentes no tempo. Essa comparação permite mensurar a variação de preços ao longo do tempo, mantendo a composição da cesta de produtos constante, o que facilita a compreensão das mudanças no nível geral de preços.

As quantidades ou a cesta de produtos representam a composição fixa da época base, e permanecem inalteradas, a menos que ocorra uma mudança na base. É importante ressaltar que fixar os pesos na época base não implica em ter um sistema de ponderação fixo, o que só ocorre quando os pesos são independentes da base de comparação. No caso do índice de Laspeyres, os pesos podem variar quando a base de comparação é alterada. Isso significa que, ao mudar a base de comparação, os pesos associados a cada item da cesta também podem ser modificados para refletir a nova estrutura de ponderação. Dessa forma, o índice de Laspeyres é capaz de permitir mudanças na composição da cesta de produtos ao longo do tempo.

Observa-se na fórmula do índice de Laspeyres que os preços variam entre dois períodos, enquanto a quantidade permanece constante, mesmo com a mudança de preços. De acordo com Machado *et al.* (2010), como a base de cálculo é fixa, o sistema de ponderação também será constante.

O índice de Laspeyres oferece a vantagem de ser fácil de usar e consistente ao longo do tempo. Ele fornece uma medida comparativa de variação de preços, permitindo análises históricas e comparações entre diferentes períodos. Essa estabilidade e simplicidade tornam o índice de Laspeyres uma ferramenta conveniente para monitorar mudanças nos preços, embora ele não leve em consideração alterações na estrutura de consumo. Esse índice é calculado como a média aritmética dos valores ponderados pela participação de cada item no período base, com pesos fixos ao longo da série temporal, enquanto os preços e quantidades referem-se ao período base (Endo, 1988).

De acordo com o IBGE (2005), o uso do índice de Laspeyres apresenta várias vantagens em comparação com outros cálculos. Sua superioridade prática é reconhecida internacionalmente, sendo amplamente utilizado pela maioria dos institutos de estatística e em todos os países membros do Mercosul. Além disso, o índice de Laspeyres possui a vantagem de estar alinhado ao objetivo de medir a variação de preços ao longo do tempo para uma mesma cesta de produtos, mantendo essa cesta fixa em termos de quantidade e qualidade.

A utilização do peso anual na fórmula de Laspeyres proporciona uma maior estabilidade à estrutura de ponderação, sofrendo menor interferência das mudanças conjunturais na oferta. Isso ocorre porque as ponderações são atualizadas com base na relação entre a variação relativa do subitem e o índice geral ao longo do tempo. Como resultado, ocorrem oscilações nos pesos dos subitens devido às mudanças nos preços de cada subitem.

Para os subitens cujos preços aumentam acima da média, os pesos correspondentes aumentam em relação ao período base. Por outro lado, para os subitens cujos preços aumentam abaixo da média, os pesos diminuem ou permanecem iguais para aqueles com variações idênticas à média. Dessa forma, é possível manter uma estrutura de ponderação mais estável ao longo do tempo. Essa metodologia, conforme o IBGE (2005), contribui para a precisão e a confiabilidade dos resultados obtidos com o índice de Laspeyres.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP) levou em consideração a flutuação dos preços dos principais produtos e serviços utilizados no cultivo da tilápia. Para o cálculo, utilizou-se o método do índice agregado ponderado de Laspeyres, o qual emprega os preços do período base e do período atual, assim como as quantidades dos itens que compõem a cesta de produtos e serviços necessários para a criação de tilápias.

A Tabela 5 apresenta os preços médios da cesta de bens e serviços referente a agosto de 2022 e agosto de 2023, os quais serão considerados no cálculo como o período base e o período atual, respectivamente. Esses preços, coletados na região Oeste do Paraná, foram ponderados pelas respectivas quantidades, as quais não se alteram, pois foi considerado no modelo apenas um ciclo de produção da tilápia, ou seja, 259 dias.

Tabela 5 - Apuração do Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP (de agosto de 2022 a agosto de 2023)

	Preços em agosto de 2022 (em R\$)	Quantidades em agosto de 2022 e agosto de 2023	Preços em agosto de 2023 (em R\$)	Preço no período base / Preço no período atual	Preço no período base X Quantidade no período base (em R\$)	Ponderação (em %)	Preço no período atual X Quantidade no período base (em R\$)	Contribuição
Terraplanagem								
Escavadeira (hora)	372,00	36	378,00	1,0161	13.392,00	2,06	13.608,00	0,0209
Trator Esteira (hora)	468,00	240	480,00	1,0256	112.320,00	17,27	115.200,00	0,1771
Alevinos								
1 g	210,00	23,25	203,33	0,9683	4.881,66	0,75	4.726,69	0,0073
3 g	233,75	23,09	228,75	0,9786	5.397,53	0,83	5.282,07	0,0081
5 g	296,67	22,94	296,67	1,0000	6.804,66	1,05	6.804,66	0,0105
10 g	350,00	22,78	350,00	1,0000	7.974,45	1,23	7.974,45	0,0123
Frigoríficos - Entrepósitos								
Tilápia inteira	7,45	16583,20	9,02	1,2107	123.544,84	18,99	149.580,46	0,2300
Filé	30,60	5555,37	36,40	1,1895	169.994,32	26,13	202.215,47	0,3109
Ração (Proteína Bruta)								
28%	2,78	11821	2,48	0,8934	32.815,98	5,04	29.316,87	0,0451
32%	2,92	7845	2,67	0,9135	22.906,61	3,52	20.925,81	0,0322
36%	3,92	2276	3,65	0,9296	8.927,93	1,37	8.299,65	0,0128
45%	8,46	1070	8,24	0,9737	9.053,46	1,39	8.815,42	0,0136
Equipamentos								
Aerador Chafariz 0,5cv	1.435,00	1	1.485,00	1,0348	1.435,00	0,22	1.485,00	0,0023
Aerador Chafariz 1,0cv	2.180,00	1	2.266,67	1,0398	2.180,00	0,34	2.266,67	0,0035
Aerador Chafariz 1,5cv	2.382,50	1	2.380,00	0,9990	2.382,50	0,37	2.380,00	0,0037

Aerador Chafariz 2,0cv	2.318,33	2	2.343,33	1,0108	4.636,67	0,71	4.686,67	0,0072
Aerador Chafariz 3/4cv	2.120,00	2	2.200,00	1,0377	4.240,00	0,65	4.400,00	0,0068
Aerador de Pás 1,5cv	5.920,00	1	6.245,00	1,0549	5.920,00	0,91	6.245,00	0,0096
Aerador de Pás 2,0cv	5.930,00	1	6.663,33	1,1237	5.930,00	0,91	6.663,33	0,0102
Alimentador Flutuante 130 kg	4.050,00	1	4.300,00	1,0617	4.050,00	0,62	4.300,00	0,0066
Alimentador Flutuante 250 kg	18.790,00	1	17.150,00	0,9127	18.790,00	2,89	17.150,00	0,0264
Alimentador Flutuante 500 kg	14.215,00	1	14.056,50	0,9888	14.215,00	2,19	14.056,50	0,0216
Alimentador Flutuante 800 kg	18.106,67	1	17.873,33	0,9871	18.106,67	2,78	17.873,33	0,0275
Alimentador Flutuante 1.000 kg	19.865,00	1	19.865,00	1,0000	19.865,00	3,05	19.865,00	0,0305
Alimentador Flutuante 1.250 kg	12.330,00	1	12.700,00	1,0300	12.330,00	1,90	12.700,00	0,0195
Alimentador Turbinado	18.381,00	1	18.381,00	1,0000	18.381,00	2,83	18.381,00	0,0283
					650.475,28	100,00	705.202,06	1,0841
Variação média de preços no período								8,41%
Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP (agosto de 2022 a agosto de 2023)								1,0841

Fonte: Elaborada pelos autores (2023)

A razão entre o preço do período base e o preço do período atual mostra a variação (aumento ou redução) de preços no período compreendido entre agosto de 2022 e agosto de 2023. Neste caso, observa-se que os maiores aumentos de preço ocorreram para a tilápia inteira (21,07%), filé de tilápia (18,95%) e o aerador de pás 2,0 CV (12,37%). Já as maiores reduções de preços ocorreram na ração 28% PB (-10,66%), alimentador flutuante 250 kg (-8,73%) e ração 32% PB (-8,65%).

Para identificar quanto cada item representa no montante total, foi inicialmente calculado o produto entre o preço e a quantidade do período base. Em seguida, a coluna de ponderação mostra, em percentual, quanto cada item representa em relação à soma total de R\$ 650.475,28. Os itens com maior representatividade foram o filé de tilápia (26,13%), a tilápia inteira (18,99%) e as horas trabalhadas com o trator de esteira (17,27%). Com menor ponderação, ou seja, menor representatividade no total, destacam-se o aerador chafariz de 0,5 CV (0,22%), seguido do aerador chafariz de 1,0 CV (0,34%) e do aerador chafariz de 1,5 CV (0,37%).

Para a criação do Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP, também foi necessário identificar quanto cada item contribui para a flutuação geral dos preços. Para isso, primeiramente, obteve-se o produto dos preços do período atual pelas quantidades do período base. Em seguida, foi identificada a contribuição de cada item (produto/serviço) no índice total por meio da razão entre o preço do período atual multiplicado pela quantidade do período base e a soma dos

preços do período base multiplicados pelas quantidades do período base, totalizando R\$ 650.475,28.

Normalmente, o item com maior variação de preços é aquele que possui a maior contribuição na formação do índice geral de preços, mas isso nem sempre ocorre. Foi o caso do IPTOP: embora o item com a maior variação de preços no período analisado tenha sido a tilápia inteira, o item que mais contribuiu para a formação do índice geral de preços foi o filé de tilápia (0,3109). O índice obtido foi de 1,0841, resultado da soma das contribuições dos índices de cada item, representando um aumento geral de 8,41% nos preços no período.

Como o IPTOP é um índice que mensura a variação de preços de um segmento específico e aponta a inflação ocorrida no período, como forma de verificar sua consistência, ele foi comparado com o IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, calculado pelo IBGE e utilizado como medida oficial da inflação no Brasil, conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação do Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (de agosto de 2022 a agosto de 2023)

Mês/ano	IPCA – Ago 22 a Ago 23		IPTOP – Ago 22 a Ago 23	
	Variação Mensal	Índice	Variação Mensal	Índice
Ago/22	0,00%	1,0000	0,00%	1,0000
Set/22	-0,29%	0,9971	0,54%	1,0054
Out/22	0,59%	1,0059	0,56%	1,0056
Nov/22	0,41%	1,0041	0,71%	1,0071
Dez/22	0,62%	1,0062	1,30%	1,0130
Jan/23	0,53%	1,0053	0,71%	1,0071
Fev/23	0,84%	1,0084	-0,97%	0,9903
Mar/23	0,71%	1,0071	1,64%	1,0164
Abr/23	0,61%	1,0061	1,53%	1,0153
Mai/23	0,23%	1,0023	1,85%	1,0185
Jun/23	-0,08%	0,9992	1,14%	1,0114
Jul/23	0,12%	1,0012	-0,35%	0,9965
Ago/23	0,23%	1,0023	-0,51%	0,9949
	IPCA	1,0461	IPTOP	1,0841
		4,61%		8,41%

Fonte: Elaborada pelos autores com base em IBGE (2023)

De acordo com a Tabela 6, o IPTOP (1,0841) ficou 3,80% acima do IPCA (1,0461), que mede a inflação oficial brasileira. Os itens que mais impulsionaram o

índice geral de preços foram a tilápia inteira e o filé de tilápia, com elevações de 21,07% e 18,95% nos preços no período, respectivamente.

As incertezas relacionadas aos custos de produção e ao poder aquisitivo da população levaram a um menor alojamento de alevinos e juvenis no primeiro semestre de 2022, reduzindo a disponibilidade de peixes para abate no segundo semestre. A manutenção da demanda durante esse período resultou na elevação dos preços, especialmente da tilápia inteira e do filé de tilápia, configurando um período atípico para o cultivo da espécie (Peixe BR, 2023).

O aerador de pás 2,0 CV também contribuiu para a elevação do índice, com um aumento de preço de 12,37% no período. No entanto, o que permitiu ao índice manter certa estabilidade foram as reduções expressivas nos preços da ração. A ração com 28% de Proteína Bruta (PB) teve uma queda de 10,66% em seu preço, a ração com 32% PB caiu 8,65%, a ração com 36% PB reduziu 7,04%, enquanto a ração com 45% PB teve uma diminuição de 2,63% no período. O alimentador flutuante de 250 kg também contribuiu consideravelmente para que o IPTOP não apresentasse uma elevação mais expressiva, com uma redução de preço de 8,73%.

A queda no preço da ração ocorreu devido à menor demanda, influenciada principalmente pela redução no alojamento de alevinos e, conseqüentemente, pela menor oferta de tilápias no período.

Enquanto o IPCA foi influenciado principalmente pelo aumento dos preços no grupo alimentos e bebidas, o IPTOP teve sua pressão centrada na elevação dos preços da tilápia inteira, no filé de tilápia e no preço de alguns equipamentos, impactando de forma decisiva para que o índice da tilapicultura ficasse acima do IPCA.

O IPTOP é um importante instrumento para monitorar os preços da cadeia produtiva da tilápia, tornando-se uma ferramenta que pode contribuir decisivamente para as estratégias de investimento nesse setor produtivo, especialmente no Oeste do Paraná.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura adotada para a construção do índice de preços da tilapicultura no Oeste do Paraná permitiu mensurar a evolução dos preços, calcular os resultados e, além disso, elaborar uma análise comparativa específica da cadeia produtiva da tilápia

com o indicador oficial de inflação do Brasil (IPCA). No entanto, é importante ressaltar que essa comparação não tem o objetivo de determinar as causas e consequências da inflação brasileira, mas, sim, de utilizar o indicador nacional como ponto de referência para um índice setorial.

Por meio dos instrumentos de cálculo e referenciado de acordo com o índice de Laspeyres, foi possível calcular o indicador, o qual foi denominado Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná – IPTOP, bem como reproduzir a variação de preços ocorrida entre os meses de ago/22 a ago/23. Além disso, após a realização do cálculo, o IPTOP foi comparado, mês a mês, com o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Na análise do índice geral, observou-se que o IPTOP apresentou uma maior variação de preços durante o período analisado, resultando em um índice calculado de 1,0841 em comparação com o índice de 1,0461 do IPCA. Essa discrepância indica aos investidores que o mercado da tilapicultura está aquecido e propício para oportunidades de investimento no setor.

Além do crescimento do mercado de tilápia no Oeste do Paraná, um dos fatores que impulsionou o Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP) foi a atipicidade do período analisado. Devido às incertezas quanto aos custos de produção e à demanda, a oferta de peixes para abate foi menor. Com a oferta reduzida e a demanda mantida, houve um aumento no preço pago ao produtor pela tilápia inteira e no preço do filé de tilápia, impactando diretamente o IPTOP.

A metodologia adotada, por meio do cálculo de números índices, mostrou-se adequada para acompanhar as variações de preços de forma específica na cadeia produtiva de tilápia. Portanto, o uso desse método para o cálculo do Índice da Tilapicultura permitirá que os atores da cadeia produtiva da tilápia tenham informações, e, com elas, possam construir cenários de investimentos no setor, além de serem mais competitivos e manterem-se de forma sustentável no negócio.

REFERÊNCIAS

BACEN – Banco Central do Brasil. **Índices de preços no Brasil**. Informações até março de 2016. Série perguntas mais frequentes. Brasília: BCB, 2016.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A. **Industrialização de Tilápias**. Toledo: GFM, 2007.

BRENZAN, C. K. M.; FEIDEN, A. A piscicultura como atividade propulsora do desenvolvimento da mesorregião oeste do Paraná. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 14, p. e22111435877, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i14.35877. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35877>. Acesso em: 28 mar. 2024.

CHIDICHIMA, A. C. **Industrialização de Tilápias**: Agregação de valor para uma cadeia emergente da agricultura familiar. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2014.

CHIDICHIMA, A. C. **Estratégias para agregação de valor à cadeia agroindustrial da tilapicultura**: Subsídios técnicos para implantação do selo de Indicação Geográfica. 2018. 129 f. Tese (Doutorado em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2018.

ENDO, S. K. **Números Índices**. 2. ed. São Paulo: Atual, 1988.

FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **A situação da pesca e da aquicultura mundial em 2022**. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/consumption-of-aquatic-foods.html>. Acesso em: 02 nov. 2022.

FEIDEN, A.; MACEDO, H. R.; VARGAS, J. M.; FEIDEN, A. C.; LIRA, K. C. S.; PIRES, G. K. G.; SIGNOR, A. Produção e rendimento industrial de entrepostos de pescado de pequeno porte do oeste do Paraná. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 11, p. e426111133673, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i11.33673. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33673>. Acesso em: 28 mar. 2024.

FEIDEN, A.; RAMOS, M. J.; CHIDICHIMA, A. C.; SCHMIDT, C. M.; FIORESE, M. L.; COLDEBELLA, A. A cadeia produtiva da tilápia no oeste do Paraná: uma análise sobre a formação de um arranjo produtivo local. **Redes**, v. 23, n. 2, p. 238-263, 15 maio 2018. DOI: <https://doi.org/10.17058/redes.v23i2.8992>

FERREIRA, P. R.; NEVES DE SOUSA, D. Educação cooperativista: Aprofundando o conceito. **Cooperativismo e Desarrollo**, [S. l.], v. 27, n. 115, 2019. Disponível em: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/co/article/view/2976/2785>. Acesso em: 06 nov. 2022.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A.; TOLEDO, G. L. **Estatística Aplicada**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FRANCISCO, H. R.; COLDEBELLA, A.; CORRÊIA, A. F.; FEIDEN, A. Análise espacial de eventos pontuais para estimar o potencial produtivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. e855998038, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.8038. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8038>. Acesso em: 28 mar. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor**: Métodos de cálculo dos itens sazonais alimentícios. Rio de Janeiro, 2005. (Série relatórios metodológicos. v. 32). Disponível em: <http://euler.mat.ufrgs.br/~viali/estatistica/mat2006/material/textos/SNIPC.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940#resultado>. Acesso em: 02 nov. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?edicao=38080&t=resultados>. Acesso em: 03 nov. 2023.

IGARASHI, M. A. Aspectos econômicos do cultivo de tilápia e perspectivas para o desenvolvimento da atividade no Brasil, principalmente no Estado do Paraná (Revisão de Literatura). **Revista Unimar Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 1-2, 2018. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/655/857>. Acesso em: 06 nov. 2022.

KUBITZA, F. Produção de tilápias em tanque de terra: Estratégias avançadas no manejo. **Panorama da Aquicultura**. set./out. 2009. Disponível em: <https://www.ferrazmaquinas.com.br/uploads/conteudo/conteudo/2016/09/161JK/producao-de-tilapias-em-tanques-de-terra-estrategias-avancadas-no-manejo.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2022.

KUBITZA, F. Três décadas: a evolução da tilapicultura industrial no Brasil. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 184, p. 34-47, 2021.

MACHADO, A. G.; NETO, O. J. O.; FIGUEIREDO, R. S. Pesquisa em índices de preços: Evolução histórica e principais métodos de cálculo. **Revista de Economia da UEG**, Anápolis, v. 6, n. 1, 2010. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/economia/article/view/8401/5874>. Acesso em: 15 nov. 2022.

OLIVEIRA, G. S.; PEREIRA, A. S.; ZILLI, J. B. O índice de preços de Passo Fundo (RS): análise e relevância. **Revista Perspectiva Econômica**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 59-79, jul./dez. 2010. Disponível em: https://revistas.unisinos.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/4280/1569. Acesso em: 15 nov. 2022.

PEDROZA FILHO, M. X.; RIBEIRO, V. S.; ROCHA, H. S.; UMMUS, M. E.; DO VALE, T. M. **Caracterização da cadeia produtiva da tilápia nos principais polos de produção do Brasil**. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/216871/1/CNPASA-2020-bpd26-2.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2022.

PEIXE BR. **Anuário brasileiro da piscicultura PEIXE BR, 2023**. Disponível em: https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-03/anuariopeixebr2023.pdf. Acesso em: 21 out. 2024.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva da tilápia**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2017.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Piscicultura: criação de tilápias em viveiros escavados**. Brasília: Senar, 2018. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/210-CRIA%C3%87%C3%83O-DE-TILAPIAS.pdf>. Acesso em: 07 set. 2023.

CONCLUSÃO GERAL

Para a realização deste trabalho, foi explorado o referencial teórico referente à economia comportamental, com o intuito de obter elementos norteadores que justifiquem a elaboração de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia. O referencial que mais se adequou para solucionar essa inquietação foi a teoria do prospecto, pois apresentou elementos que podem auxiliar e dar sustentação aos agentes econômicos em sua tomada de decisões.

Esse suporte é indispensável, considerando que os agentes econômicos, ao tomar decisões, apresentam racionalidade limitada tanto em situações que envolvem a possibilidade de ganhos quanto em cenários de perdas. Assim, ao analisar o comportamento dos agentes da cadeia produtiva da tilápia e compará-lo com os pressupostos da utilidade esperada, foi possível identificar suas preferências diante de diferentes alternativas, bem como os impactos do efeito certeza e do efeito reflexo em suas decisões.

Com base no arcabouço teórico apresentado e nas constatações feitas, identificou-se a necessidade de elaborar um índice de preços, denominado Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP). Constituído pela variação de preços da cadeia produtiva da tilápia, composta pelos grupos: terraplanagem, frigoríficos e entrepostos, fornecedores de alevinos, fornecedores de ração e produtores de equipamentos, o IPTOP poderá ser utilizado como ferramenta auxiliar e referência para os agentes em suas decisões de investimento no setor.

Por meio do primeiro artigo deste trabalho, percebe-se e conclui-se que a elaboração do índice de preços e sua divulgação têm uma importância significativa. Esse indicador poderá desempenhar um papel fundamental como ferramenta balizadora de preços no mercado da tilápia. Com isso, os agentes econômicos pertencentes à referida cadeia produtiva poderão tomar decisões de investimento mais assertivas, reduzindo, assim, a assimetria de informações nesse mercado.

Por meio da análise dos dados obtidos no segundo artigo, pode-se concluir que os agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva da tilápia possuem racionalidade limitada, sendo avessos ao risco diante de alternativas que podem proporcionar ganhos e propensos a assumir maiores riscos quando se trata de perdas. Neste caso, os agentes preferem obter o ganho certo em detrimento de uma aposta arriscada, mesmo que esta possa proporcionar maior vantagem comparativa à opção

certa. Diante da racionalidade limitada, conclui-se também que ter um índice de preços que possa ser a referência e que seja um balizador das decisões de investimentos, quando envolver ganhos e perdas, poderá contribuir para a melhoria do processo decisório em toda a cadeia produtiva da tilápia.

Por fim, diante da percepção da necessidade de elaboração de um índice de preços para a cadeia produtiva da tilápia, o terceiro artigo traz o resultado do cálculo para o período analisado, o qual apresentou um índice de 1,0841, indicando que os preços aumentaram 8,41% em 12 meses. Este índice, denominado Índice de Preços da Tilapicultura no Oeste do Paraná (IPTOP), foi 82,43% superior à variação de preços no Brasil, medida pelo IPCA durante o mesmo período, que foi de 4,61%. Com essa constatação, pode-se concluir que a considerável diferença entre os indicadores expressa a magnitude do crescimento do mercado da tilápia, o qual se apresenta favorável para receber investimentos.

Com base nas informações obtidas por meio do referencial teórico, da coleta de dados e da observação direta durante a realização deste trabalho, conclui-se que o ambiente favorável aos investimentos na tilapicultura destaca a necessidade de desenvolver ferramentas robustas que ofereçam suporte aos investidores. O objetivo dessas ferramentas é contribuir para a superação das limitações na capacidade de processamento de informações e tempo dos agentes econômicos, além de otimizar seus ganhos e garantir a sustentabilidade de seus empreendimentos a longo prazo.

REFERÊNCIAS GERAIS

KAHNEMAN, D. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Tradução de Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

NEUMANN, J. V.; MORGENSTERN, O. **Theory of Games and Economic Behavior**. Princeton: Princeton University Press, 1944.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1970.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO

Prezado (a):

Este questionário tem como objetivo coletar informações sobre as decisões tomadas pelos agentes econômicos na cadeia produtiva da tilápia. Tais decisões terão impacto nos ganhos ou perdas, em relação ao índice de preços de mercado. Este índice será divulgado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste e servirá como base para a precificação de equipamentos, insumos e serviços, além de orientar as decisões dos agentes econômicos na referida cadeia produtiva. Os dados coletados serão utilizados para atender aos objetivos do artigo intitulado: “DECISÃO DE INVESTIMENTOS DOS AGENTES ECONÔMICOS: POSSIBILIDADES DE GANHOS OU PERDAS COM RELAÇÃO AO ÍNDICE DE PREÇOS DA CADEIA PRODUTIVA DA TILÁPIA”.

1. Problemas envolvendo ganhos

Problema 1: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Ganhar R\$ 2.500,00 com probabilidade de 33%. -Ganhar R\$ 2.400,00 com probabilidade de 66%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 1%.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar R\$ 2.400,00 com 100% de certeza.
--	-----------	--

Problema 2: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Ganhar R\$ 2.500,00 com probabilidade de 33%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 67%.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar R\$ 2.400,00 com probabilidade de 34%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 66%.
---	-----------	---

Problema 3: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Ganhar R\$ 4.000,00 com probabilidade de 80%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 20%.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar R\$ 3.000,00 com 100% de certeza.
---	-----------	--

Problema 4: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Ganhar R\$ 4.000,00 com probabilidade de 20%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 80%.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar R\$ 3.000,00 com probabilidade de 25%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 75%.
---	-----------	---

Problema 5: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -50% de chance de ganhar uma viagem de três semanas para a Inglaterra, França e Itália. -50% de chance de não ganhar nada.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar com 100% de certeza uma viagem de uma semana para a Inglaterra.
--	-----------	--

Problema 6: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -5% de chance de ganhar uma viagem de três semanas para a Inglaterra, França e Itália. -95% de chances de não ganhar nada.	OU	☐ Alternativa B -10% de chances de ganhar uma viagem de uma semana para a Inglaterra. -90% de chances de não ganhar nada.
--	-----------	---

Problema 7: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Ganhar R\$ 6.000,00 com probabilidade de 45%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 55%.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar R\$ 3.000,00 com probabilidade de 90%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 10%.
---	-----------	---

Problema 8: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Ganhar R\$ 6.000,00 com probabilidade de 1%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 99%.	OU	☐ Alternativa B -Ganhar R\$ 3.000,00 com probabilidade de 2%. -Não ganhar nada com a probabilidade de 98%.
--	-----------	--

2. Problemas envolvendo perdas

Problema 9: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Perder R\$ 4.000,00 com probabilidade de 80%. -Não perder nada com a probabilidade de 20%.	OU	☐ Alternativa B -Perder R\$ 3.000,00 com 100% de certeza.
---	-----------	--

Problema 10: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Perder R\$ 4.000,00 com probabilidade de 20%. -Não perder nada com a probabilidade de 80%.	OU	☐ Alternativa B -Perder R\$ 3.000,00 com probabilidade de 25%. -Não perder nada com a probabilidade de 75%.
---	-----------	---

Problema 11: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Perder R\$ 6.000,00 com probabilidade de 45%. -Não perder nada com a probabilidade de 55%.	OU	☐ Alternativa B -Perder R\$ 3.000,00 com probabilidade de 90%. -Não perder nada com a probabilidade de 10%.
---	-----------	---

Problema 12: O que você prefere? (marque apenas uma das alternativas)

☐ Alternativa A -Perder R\$ 6.000,00 com probabilidade de 1%. -Não perder nada com a probabilidade de 99%.	OU	☐ Alternativa B -Perder R\$ 3.000,00 com probabilidade de 2%. -Não perder nada com a probabilidade de 98%.
--	-----------	--