

LOGS

LOGÍSTICA
E OPERAÇÕES
GLOBAIS SUSTENTÁVEIS



Universidade Presbiteriana
Mackenzie

© 2023 by Universidade Presbiteriana Mackenzie

Os direitos de publicação desta revista são da Universidade Presbiteriana Mackenzie.
Os textos publicados na revista são de inteira responsabilidade de seus autores.
Permite-se a reprodução desde que citada a fonte.

A Revista LOGS: Logística e Operações Globais Sustentáveis está disponível em:
<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/LOGS>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Revista LOGS [recurso eletrônico] : Logística e Operações Globais Sustentáveis / Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro de Ciências Sociais e Aplicadas - v. 1, n. 1 (2019-). – São Paulo : Editora Mackenzie, 2019-.

Semestral.

ISSN

1. Logística - Periódicos. 2. Sustentabilidade - Periódicos. I. Universidade Presbiteriana Mackenzie. Centro de Ciências Sociais e Aplicadas.

CDD 658.5

Bibliotecária Responsável: Eliana Barboza de Oliveira Silva - CRB 8/8925

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Reitor: Marco Tullio de Castro Vasconcelos

Chanceler: Robinson Grangeiro Monteiro

Editora Mackenzie

John Marion Sydenstricker-Neto

Diretor do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas

Claudio Parisi

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis

José Carlos Tiomatsu Oyadomari

Instituto Presbiteriano Mackenzie – Entidade Mantenedora

Diretor-Presidente: Milton Flávio Moura

Diretor de Educação: José Paulo Fernandes Júnior

Diretor de Finanças: Denys Cornélio Rosa

Diretor da Cidade Mackenzie: Dante Venturini de Barros

Diretor de Estratégia e Negócios: André Ricardo de Almeida Ribeiro

Diretor de Infraestrutura e Saúde: Luiz Roberto Martins Rocha

LOGS – Rev. Logística e Operações Globais e Sustentáveis	São Paulo	v. 5	n. 2	p. 1-101	jul./dez. 2023
--	-----------	------	------	----------	----------------

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Edifício Rev. Modesto Carvalhosa
Rua da Consolação, 930 – sala 601
Consolação – São Paulo – SP – CEP 01302-907



LOGS

LOGÍSTICA
E OPERAÇÕES
GLOBAIS SUSTENTÁVEIS



Universidade Presbiteriana
Mackenzie

COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA

Roberto Ramos de Moraes
Rogério Monteiro
Élvio Porto
Ester Felix
Márcio Dias

CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

Paulino Graciano Francischini (Poli-USP);
Orlando Fontes Lima (Unicamp);
Enio Fernandes Rodrigues (IFSP - Suzano);
Valdir Cardoso de Souza (FEI);
Fernando Coelho Martins Ferreira (FGV) ;
Fabio Ytoshi Shibao (Uninove);
Francisco Américo Cassano (UPM) ;
Rubens Vieira da Silva (FATEC Carapicuíba);
João Roberto Maiellaro (FATEC-ZL)

EDITOR ACADÊMICO

Roberto Gardesani

PRODUÇÃO EDITORIAL

Surane Vellenich

PROJETO GRÁFICO E CAPA

Ana Cláudia de Mauro e Surane Vellenich

PREPARAÇÃO DE ORIGINALS

Monica Rocha

REVISÃO

Luciana Moreira

DIAGRAMAÇÃO

Acqua Estúdio Gráfico

SUMÁRIO

- 7 Mobilidade urbana: uma análise do impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo
FLÁVIA WALDMANN DOS REIS, DHRUV BHATIA, MATHEUS JOSÉ DA SILVA, ROBERTO RAMOS DE MORAIS
- 46 Exportação de azeite de oliva para o Oriente Médio
LETHICIA PRADO YAMAMOTO, REBECA OLIVEIRA DOS SANTOS, JOSÉ ABEL DE ANDRADE BAPTISTA
- 71 Indústria 4.0 aplicada aos canais de distribuição como estratégia de satisfação do mercado consumidor final da indústria cafeeira
MARIANA LUIZE HORTENSE, ROBERTO GARDESANI
- 92 Uso da simulação para análise de cenários na pandemia de Covid-19
ROBERTO RAMOS DE MORAIS, ROGÉRIO MONTEIRO

EDITORIAL

Tratar de agregação de valor nas dimensões da cadeia produtiva é a proposta da *Revista Logs* (Logística e Operações Globais Sustentáveis). Esta edição tem como foco as ações que vão da produção ao consumidor final, considerando as várias formas de transferência de bens e serviços de modo geral, sob o ponto de vista de tecnologias que visam impactar positivamente na mobilidade urbana, nos canais de distribuição e na operacionalização e comercialização. Com vistas à melhoria do nível de serviços, são abordados aspectos do uso das tecnologias da indústria 4.0, navegação por Sistema Global de Posicionamento – Waze e *software* de simulação com análise de cenários. Acrescenta-se ao tema o valor operacional e comercial agregado à cadeia produtiva, que pode ser percebido na busca de parcerias internacionais de produtos brasileiros, no caso o azeite.

Prof. Dr. Roberto Gardesani

Coordenador do Núcleo de Estudos em Logística e Cadeias de Suprimentos e Valor (MACKLOGS) – CCSA – Centro de Ciências Sociais e Aplicadas Universidade Presbiteriana Mackenzie.



MOBILIDADE URBANA: UMA ANÁLISE DO IMPACTO DA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO WAZE NA MELHORIA DA MOBILIDADE URBANA NA CIDADE DE SÃO PAULO

Flávia Waldmann dos Reis

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Dhruv Bhatia

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Matheus José da Silva

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Roberto Ramos de Moraes

Doutor em Administração pela Universidade Presbiteriana Mackenzie

São Paulo, v. 5,
n. 2, p. 7-45,
jul./dez. 2023

Recebido em:
18/3/2024

Aprovado em:
26/6/2024

RESUMO

O artigo tem como objetivo investigar o impacto do aplicativo Waze na mobilidade urbana em São Paulo. O estudo baseia-se em investigação teórica e exploratória quantitativa, que inclui contextualização dos esforços tecnológicos contra os espaços urbanos e análise de entrevistas com usuários do Waze na cidade. O estudo conclui que o aplicativo tem um impacto significativo na melhoria da mobilida-

de urbana em São Paulo, fornecendo rotas eficientes, informações de tráfego em tempo real e contribuindo para a segurança do tráfego. No entanto, sua eficácia depende da adesão do usuário e das atualizações constantes de informações.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; inteligência artificial; metrópole; Waze; tecnologia.

1. INTRODUÇÃO

Diante da dificuldade própria dos espaços urbanos, os atores ecossistêmicos (PMSP/SMCS, 2015) que gerenciam os serviços prestados aos moradores urbanos buscam soluções tecnológicas que apoiem o monitoramento e controle do tráfego urbano, com projetos como o Plano de Mobilidade Urbana. Paralelamente a esse movimento, a aceitação pela sociedade do uso de ferramentas de compartilhamento de informações cresceu significativamente em todo o mundo.

Sendo uma das cidades que mais utiliza o Waze no mundo, com mais de 1/3 dos motoristas usuários (CLIFT, 2019), o relato contribui para a compreensão do processo de desenvolvimento de uma parceria voltada para a gestão pública. Este estudo também se propõe a avaliar a parceria como uma iniciativa de cidade inteligente, com o compartilhamento de tecnologia de gestão de transporte em metrópoles com casos de uso, outros recursos e ações que podem ser úteis a organizações públicas e privadas.

Assim, a pesquisa assenta numa investigação teórica e exploratória quantitativa. A estruturação trespassa pela contextualização dos empenhos contra as correntes tecnológicas de aplicação aos espaços urbanos e pela conceituação que permite e orienta análises posteriores por meio de entrevistas com usuários do Waze no município.

São expostas informações sobre a parceria em si e, com os resultados da pesquisa, é possível verificar a diagnose de sua situação atual; a análise quantitativa permite explicitar as contribuições neste caso.

A ONU (2014) realizou um estudo de campo, gerido pelo próprio Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, mostrando que, devido a diferentes situações, pode-se encontrar alta tendência de desenvolvimento de

grandes centros urbanos em comparação ao número de habitantes, se levadas em consideração as zonas rurais.

Esse mesmo estudo investiga que se em 1950 30% da população mundial morava em centros urbanos e em 2014 passou para 54%, em 2050 esse valor deverá ultrapassar 66% (ONU, 2014). Assim, o presente trabalho buscará resposta para o seguinte problema de pesquisa: qual é o impacto da utilização do aplicativo Waze na mobilidade urbana na cidade de São Paulo?

Dessa forma, o objetivo geral deste artigo é estudar o impacto do uso do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na Grande São Paulo.

Ademais, os objetivos específicos são:

- I) Identificar as consequências do uso da inteligência artificial no trânsito.
- II) Comparar a percepção dos paulistanos acerca das consequências de utilizar a inteligência artificial (Waze) no transporte rodoviário.
- III) Conhecer as características da mobilidade urbana nos grandes centros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentados os principais conceitos sobre a mobilidade urbana na Grande São Paulo relacionados ao objetivo do estudo. Será analisado o impacto causado pelo uso do aplicativo Waze e da inteligência artificial na melhoria da mobilidade urbana.

2.1 Mobilidade urbana

Mobilidade urbana é, segundo o Portal do Trânsito (2022), toda a capacidade oferecida para o deslocamento de pessoas e cargas em um espaço urbano, seja por quais motivos forem: econômicos, sociais e/ou pessoais. Também abrange todos os componentes do trânsito de veículos, como a qualidade das vias públicas e de acessos a ela, considerando os transportes individuais e coletivos, bem como o tráfego de pedestres, as condições das calçadas e a questão de acessibilidade quanto aos portadores de deficiências. Segundo a perspectiva de Balbim (2016) e Souza (2014), a mobilidade

urbana pode ser considerada um conjunto estruturado de modos, redes e infraestruturas, constituindo um sistema complexo que garante o deslocamento das pessoas, marcado também pelo lugar social em que os indivíduos ocupam, sob uma ótica de prática social. Ainda segundo o Portal do Trânsito (2022), o objetivo principal dos estudos acerca da mobilidade urbana se dá pela melhor qualidade para interligar um local de origem ao destino final, sendo esse trajeto executado de forma eficiente e confortável. Uma mobilidade de pouca qualidade está ligada a dificuldades de deslocamentos, o que aumenta os custos de transportes e o tempo gasto nessas atividades, afetando ainda o desenvolvimento urbano desses locais, prejudicando o desenvolvimento e a melhoria da estrutura urbana.

Segundo Vasconcellos (2005), a ocupação e o uso do espaço, incluindo suas características físicas e sociais, impactarão diretamente no desenvolvimento urbano e, conseqüentemente, no seu sistema de transporte, bem como na interação de todas as propriedades que compõem a estrutura urbana.

A ONU (2012) afirma que a mobilidade urbana é fundamental para o desenvolvimento tanto social quanto econômico, pois permite às pessoas o acesso a serviços e melhores oportunidades em todas as áreas essenciais da vida: trabalho, educação, relações sociais e apreciação completa das cidades. O que reforça a importância de adequado planejamento e desenvolvimento de mobilidade urbana como uma oportunidade de propiciar melhorias em diversos aspectos para a sociedade.

Com isso, torna-se visível a relevância da mobilidade urbana para o desenvolvimento de uma cidade, bem como para uma melhor qualidade de vida aos indivíduos. Uma boa estrutura urbana permite atrair pessoas para determinada área, tornando-a mais rentável e gerando atrativos para as empresas, tendo em vista que os custos relacionados às atividades logísticas serão menores, para uma possível demanda ainda maior.

Na cidade de São Paulo, segundo a empresa Audaz (2019), a mobilidade urbana é um dos assuntos mais discutidos nas últimas décadas, devido à ci-

dade ser a mais populosa da América Latina e sempre atrair novos moradores que buscam uma melhor qualidade de vida em questões de emprego, estudos e lazer. Por conta desse volume populacional, é esperado que seja refletido também nas rodovias o aumento de transporte de pessoas, de forma individual ou coletiva, o que nos leva ao atual cenário de São Paulo: uma cidade sem investimentos adequados, um planejamento não muito eficiente, tampouco eficaz, para as linhas de transporte público que, por sua baixa qualidade, não permitem aos indivíduos transitarem por todos os lugares necessários, aumentando ainda mais o desejo dos paulistanos de adquirir seu próprio carro. Segundo pesquisas feitas pela Disal Consórcio (2021), o principal motivo que leva a maioria da população a decidir comprar um carro atualmente é querer sair da alta concentração de pessoas dos transportes públicos e pela facilidade de chegar aos lugares em um menor período de tempo do que se fosse feito por um ônibus ou metrô, por exemplo.

Entretanto, essa crescente procura por uma parcela da sociedade de possuir seu carro acaba por aumentar ainda mais o congestionamento que há em quase todas as rodovias da cidade de São Paulo. Uma das formas utilizada pela população para driblar esses engarrafamentos é o aplicativo *mobile Waze*, que permite a seus usuários relatarem diversas ocorrências nas pistas, como carros parados, acidentes e obras, alguns dos principais fatores esporádicos que ocasionam a lentidão nas rodovias (Lafloufa, 2013). Antes de ir para algum destino, o motorista pode consultar pelo aplicativo se há áreas com extrema lentidão, o que piora a situação do trânsito.

Para resolver esses problemas, é preciso investir mais em pesquisa e desenvolvimento, por meio de um plano de mobilidade urbana que analise a situação de um local e vislumbre como ele na realidade deveria ser para melhor qualidade de vida a seus moradores. Apesar de haver um plano constante na cidade de São Paulo, até então nunca foram observadas melhorias feitas pelo governo melhores do que os efeitos trazidos pela tecnologia (Wri Brasil, 2018).

Para o presente trabalho, os conceitos de Vasconcellos (2005) sobre a mobilidade urbana e as consequências apresentadas pela ONU (2012) são os fatores essenciais que permearam a pesquisa de campo e defesa do assunto.

2.2 Plano de mobilidade urbana de Grande São Paulo

Um plano municipal de mobilidade urbana é um documento que planeja ações para melhorar o transitar de seus habitantes, partindo de uma visão de como a cidade deve ser, considerando sua realidade, estabelecendo metas e monitorando seus resultados. Segundo Galindo (2013), os planos de transporte urbano são ferramentas essenciais para implementação de políticas de transporte.

Em 3 de janeiro de 2012, promulgou-se a Lei n. 12.587, que estabeleceu no Brasil a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), a qual regula que todos os municípios acima de 20 mil habitantes devem elaborar um Plano de Mobilidade Urbana. Em resposta ao atendimento dessa lei, em 2015 desenvolveu-se o plano vigente na cidade de São Paulo, o PlanMob/SP, um instrumento de planejamento e gestão da Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) com apoio da Secretaria Municipal de Transporte e das empresas públicas SPTrans e CET.

De acordo com o PlanMob/SP 2015, a Região Metropolitana de São Paulo, também conhecida como RMSP, é a maior aglomeração urbana do mundo. Concentra mais de 20 milhões de habitantes em 39 municípios. A área urbanizada de 2.200 quilômetros quadrados da RMSP é quase tão grande quanto todo território de Portugal. O PIB da região foi de R\$ 786,5 bilhões em 2012 – o equivalente a cerca de 19% do PIB nacional. A metrópole abriga muitos centros financeiros, comerciais e industriais. Atua como o mercado mais importante da América Latina devido às grandes redes de serviços especializados do país. Requer um planejamento cuidadoso ao mover pessoas, mercadorias e informações pela metrópole.

Atualmente, mais de 50% dos domicílios do Brasil já têm um automóvel ou uma moto em suas garagens. De fato, a frota brasileira de veículos está em franco crescimento, graças à política de incentivos adotada pelo governo desde a década de 1930. Nos últimos dez anos, o número de automóveis no país cresceu 138,6%, enquanto a população brasileira teve expansão de apenas 12,2% no mesmo período (Rubim, 2013).

No que diz respeito ao transporte urbano, a PMSP/SMCS afirma que o processo de urbanização é caracterizado pela realização gradativa da motorização, o que reflete na implantação da indústria automobilística. Desde a década de 1950, as políticas federais, estaduais e municipais relacionadas ao transporte urbano incorporaram uma atitude francamente pró-fabricação e uso do carro. A política pode incluir a construção de rodovias, desmantelamento de redes de transporte público, como a rede de bondes da cidade, desvio de veículos por túneis, pontes e viadutos e adoção de transporte focado na mobilidade, bem como programas de financiamento para compra de veículos, programas de incentivo ao uso de álcool combustível (etanol), subsídios aos combustíveis, facilidades de estacionamento e disponibilização de vagas.

Como aponta Rubim (2013), no mesmo período, no caso específico de São Paulo, além de diversas ações de apoio ao transporte individual, a ineficiência e a qualidade do transporte coletivo, aliadas à lenta expansão da malha ferroviária de alta capacidade, estimularam o aumento do uso de carros particulares. O resultado dessa política levou a uma divisão desigual no transporte motorizado. No final da década de 1960, a divisão modal era de 30% de viagens individuais (carros) e 70% de transporte coletivo (consideradas condições ideais hoje). Tais valores inverteram-se na virada do século, quando menos da metade das viagens eram feitas por coletivos e a maioria por veículos motorizados individuais.

Incentivos a longo prazo para o transporte individual resultaram em transporte urbano ineficiente, ocupando muito espaço e sendo incapaz de

transportar grande número de pessoas ao mesmo tempo. O baixo investimento em redes ferroviárias de alta capacidade resultou na sobrecarga do transporte público sobre pneus, ocupando uma parcela significativa do tráfego do tecido metropolitano.

Apesar de uma reversão nos últimos anos do aumento do uso do carro, o uso do transporte individual continua muito intenso. De acordo com os dados da pesquisa Origem e Destino (OD, 2007), a Pesquisa de Mobilidade 2012, aproximadamente 44% das viagens motorizadas envolvem transporte pessoal individual, enquanto 56% envolvem transporte público coletivo.

A prática tradicional da mobilidade urbana tem um impacto negativo na sociedade como um todo. Um dos objetivos do PlanMob/SP 2015 é reverter isso, o que significa não voltar ao passado, mas dar um salto para o futuro, em que as cidades podem permitir que transporte coletivo e transporte individual convivam melhor.

2.3 Tecnologias e o aplicativo Waze

Os aplicativos de navegação, como o Waze, são muito populares entre os usuários de *smartphones* em todo o mundo. Eles são capazes de fornecer informações precisas sobre rotas, tempo estimado de chegada, tráfego em tempo real e muito mais. Tornaram-se possíveis graças às tecnologias de automação utilizadas em seu desenvolvimento (Vicente, 2017).

Uma das principais tecnologias de automação usadas em aplicativos de navegação é o Global Positioning System (GPS), que permite o rastreamento da localização do usuário em tempo real, possibilitando o cálculo de rotas personalizadas, levando em consideração a localização atual do usuário e o destino desejado. Além disso, os aplicativos de navegação utilizam tecnologias de inteligência artificial e aprendizado de máquina para aprimorar sua funcionalidade. Por exemplo, podem coletar dados sobre o comportamento do usuário, como rotas frequentes, horários de viagem e destinos populares, e utilizar essas informações para fornecer sugestões personalizadas de rotas e destinos (Vicente, 2017).

Para Weisenburger e Wilson (2019), outra tecnologia importante utilizada em aplicativos de navegação é a comunicação com outras fontes, como dados de tráfego em tempo real e eventos, que fornece aos usuários informações precisas e atualizadas sobre rotas e condições do trânsito. Isso é especialmente importante em áreas urbanas com congestionamentos frequentes, onde as rotas podem mudar rapidamente.

Algumas outras tecnologias de automação importantes no contexto de aplicativos de navegação incluem sistemas de assistência ao motorista (Adas), que auxiliam o motorista em diversas funções, como detecção de obstáculos, controle de velocidade e frenagem automática. Alguns exemplos de Adas incluem o piloto automático e o assistente de estacionamento (Weisenburger; Wilson, 2019). Há também sistemas de visão computacional, que utilizam câmeras e *software* para detectar e reconhecer objetos no ambiente ao redor do veículo. Esses sistemas são amplamente utilizados em veículos autônomos para orientação e tomada de decisões. E, por fim, destacam-se os sistemas de reconhecimento de voz, que permitem ao motorista interagir com o veículo por meio de comandos de voz (Weisenburger; Wilson, 2019).

Todas essas tecnologias de automação e aplicativos de navegação mencionados estão cada vez mais presentes em nossas vidas e têm o potencial de tornar o transporte mais seguro, eficiente e conveniente.

Além das tecnologias de automação, na quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, conseguimos sentir grandes mudanças na forma das operações desses aplicativos de navegação. Esse processo envolveu o uso de tecnologias avançadas e conectadas, como a internet das coisas (IoT), a inteligência artificial (IA) e a robótica (Schwab, 2016).

As tecnologias da geração 4.0 oferecem muitos benefícios para as empresas, incluindo maior eficiência e produtividade, além de redução de custos e tempo de produção. Isso foi possível devido à interconexão de máquinas, processos e sistemas em uma rede inteligente que permitia o monitoramento e o controle em tempo real (Schwab, 2016).

A IoT foi uma tecnologia fundamental na Indústria 4.0, permitindo que as máquinas se comuniquem entre si e com o sistema central, fornecendo dados em tempo real que podem ser usados para tomar decisões mais informadas. A IoT tem uma forte ligação com a mobilidade urbana, já que essa tecnologia pode ser utilizada para tornar o transporte nas cidades mais eficiente, seguro e sustentável (Schwab, 2016). Através da IoT, é possível conectar dispositivos, veículos e infraestrutura urbana, permitindo a coleta e análise de dados em tempo real. Com isso, é possível otimizar o fluxo de tráfego, reduzir o congestionamento, melhorar a segurança no trânsito e diminuir a emissão de poluentes (Schwab, 2016). Por exemplo, sensores IoT podem ser instalados em semáforos para monitorar o fluxo de tráfego e ajustar os tempos de sinalização de forma dinâmica, reduzindo os congestionamentos. Além disso, sensores podem ser colocados em veículos e nas ruas para coletar dados sobre a velocidade, o consumo de combustível, o estado das estradas e muito mais, permitindo que as autoridades tomem decisões mais informadas sobre como gerenciar o trânsito e os recursos da cidade. A IA, por sua vez, é capaz de analisar e interpretar esses dados, aprendendo com eles para tomar decisões ainda mais precisas (Schwab, 2016).

O Waze é uma empresa que desenvolveu um aplicativo baseado em navegação GPS, com base na interação da comunidade de usuários de dispositivos móveis (Vicente, 2017). Em 2019, registrou 115 milhões de usuários ativos mensais em 185 países. O Brasil é o quinto maior mercado da plataforma, com 4 milhões de usuários mensais (Cilo, 2019).

O Waze começou a ser desenvolvido em Israel em 2006, quando o engenheiro de *software* Ehud Shabtai percebeu que, para adicionar informações aos dispositivos de navegação, ele precisava de um mapa digital que pudesse ser editado e expandido. Shabtai também acredita que a plataforma deve ser usada pela comunidade, que deve ter acesso a ela para mapear a região. Para tanto, criou-se a primeira versão do aplicativo, denominada Free Map Israel (Levine, 2013).

O serviço Waze difere de outros aplicativos que utilizam informações de mapas de duas maneiras. Levine (2013) diz que, em primeiro lugar, é construído com a colaboração dos usuários e, em segundo lugar, comporta-se como um mapa em tempo real. Os mapas disponíveis no Waze mudam diariamente com base nas informações adicionadas pelo motorista; assim, o Waze se diferencia além da navegação, pois se concentra mais em serviços que facilitam as interações relacionadas ao usuário (Levine, 2013). O Waze é importante e eficiente em conectar milhares de motoristas guiados pelos mapas de GPS disponíveis no próprio sistema, que consegue aproveitar todas as informações compartilhadas por cada usuário, como velocidade média, alertas de acidentes etc., para conseguir traçar novas vias e percursos mais eficientes e assim ajudar o motorista a chegar mais rápido ao seu destino.

Para o contexto da aplicação, a operação básica começa com a informação do endereço de destino e, em seguida, o usuário passa a fornecer informações de velocidade para todas as estradas que percorre (Waze, 2015). Há também uma comunidade ativa que contribui para a manutenção do mapa do aplicativo, atualizando constantemente o editor com as alterações identificadas na rota. De posse dessas informações, o sistema oferece opções para reduzir o tempo de deslocamento do motorista (Waze, 2015).

Ele pode ser implantado em qualquer lugar que tenha interesse em usar o Waze. No entanto, sua plataforma exige que o usuário inicial gere e atualize mapas para que funcione corretamente. Para que os usuários do Waze interajam, eles precisam instalar o aplicativo em seu *smartphone* ou tablet, e o aplicativo usa 0,23 MB de dados por hora (Waze, 2019). Dos 185 países onde o Waze existe, apenas 13 possuem um mapa-base completo (Graff, 2018). A estrutura da rede é importante para a qualidade das informações na plataforma. Quanto mais participantes, mais dados são coletados e, portanto, mais precisas as informações são retornadas.

Embora a interação seja um movimento importante para a eficiência do Waze, a empresa manteve seus *softwares* e patentes fechados. Ele compar-

tilha apenas parte das informações geradas pela interação do usuário. Com base em algoritmos proprietários, os dados são filtrados, e as informações fornecidas por meio de uma interface gráfica (Vicente, 2017).

Em 2012, o Waze começou a expandir seus serviços para além dos aplicativos. O Programa Cidadãos Conectados foi criado em 2014 e se tornou Waze for Cities Data em 2018. O projeto visa à troca de dados de tráfego com cidades e concessionárias de serviços públicos (Waze, 2019).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Conforme Gil (1994, p. 43), a pesquisa é um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico, em que o objetivo fundamental é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos, os quais possibilitam descrição e explicação de fenômenos, que, segundo Richardson (1999), têm como meta a resolução de problemas específicos, elaboração de teorias ou avaliação das existentes.

Logo, este estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória, que visa “a elaboração de instrumento de pesquisa adequado à realidade. Fundamenta-se a utilização desse procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos e apresentam-se as etapas da sua execução” (Piovesan; Temporini, 1995, p. 318), de modo a compreender o impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo.

O método de pesquisa utilizado na preparação e no desenvolvimento do projeto é o quantitativo. Segundo Richardson (2017), trata-se de coleta de dados que fornece informações numéricas sobre determinada pesquisa e tem como sua principal característica ser conclusivo, quantificando estudos para que seja possível entender a dimensão que ele possui.

Neste trabalho, a pesquisa utilizou um questionário com questões fechadas, ajudando no entendimento do impacto do aplicativo Waze na mobilidade urbana na cidade de São Paulo. As respostas foram anônimas e não houve questões de cunho pessoal para os nossos sujeitos de pesquisa.

Os dados e informações fornecidos pelo aplicativo Waze em relação ao tráfego e às rotas utilizadas pelos motoristas na cidade serviram de unidade de análise. Isso poderia incluir aspectos como a redução do tempo médio de viagem, a identificação de rotas alternativas, a otimização do fluxo de tráfego e a diminuição dos congestionamentos. Além disso, examinou-se o impacto do Waze na tomada de decisões dos motoristas, como a escolha de rotas com base nas informações fornecidas pelo aplicativo. Isso envolveu a análise do questionário aplicado aos usuários do Waze na cidade de São Paulo. Outro aspecto relevante da unidade de análise seriam as consequências da utilização do Waze na mobilidade urbana, como possíveis mudanças nos padrões de tráfego, impacto nas vias alternativas e a interação com outros sistemas de transporte público da cidade.

Para Vergara (2007, p. 50), “o universo amostral define a população em um conjunto de elementos que possuem as características que serão objetos de estudo, ou seja, é uma parte do universo escolhida segundo algum critério de representatividade”. Para a execução deste trabalho, o sujeito de pesquisa escolhido foram pessoas maiores de 18 anos de idade que moram em São Paulo, utilizam o aplicativo Waze para auxiliar na locomoção na cidade e que se disponibilizaram a oferecer dados e informações necessários para este estudo se tornar viável.

Segundo Richardson (1999), informações obtidas por meio de questionário permitem observar as características de um indivíduo ou grupo, dessa forma, entende-se que com esse método de coleta obtenha-se uma abrangência e aleatoriedade nos dados.

Com o objetivo de contemplar o maior número de nuances possíveis, o questionário será elaborado através da plataforma do Google Forms e, posteriormente, disponibilizado para preenchimento do público-alvo, que o encaminhará para conhecidos que se enquadrarem nos parâmetros de sujeito de pesquisa para que participem da coleta.

Conforme Richardson (1999), existem dois métodos de questionários, os fechados e os abertos. O método de questionário fechado contempla

perguntas objetivas e são mais fáceis de serem respondidas, pois os entrevistados não precisam escrever, contudo, limita o potencial de respostas. Já o método aberto permite que o sujeito responda com liberdade às perguntas, porém há certa dificuldade quanto ao tratamento dos dados, pois não se pode codificar e classificar essas respostas.

Após o entendimento dos métodos utilizados de questionário, definiu-se que a melhor prática para as perguntas seria elaborá-las de maneira mista, com questionamentos abertos e fechados. Ou seja, utilizaram-se perguntas alternativas, para que se tivesse um direcionamento claro do que é esperado do sujeito e, adicionalmente, incluíram-se perguntas dissertativas, para que o sujeito explicasse de maneira mais abrangente suas experiências. Para as perguntas dissertativas utilizou-se a escala de Likert de 5 pontos, com os respondentes maiores de 18 anos, observando-se as variáveis descritas de cada uma delas. A pesquisa foi realizada através de formulário *online* Google Forms com os moradores da cidade de São Paulo, na qual foram obtidas 114 respostas; dessas, três conjuntos foram retirados porque demonstraram respostas inapropriadas. As 111 respostas válidas comprovam a revolução que o Waze causou e ainda causa no trânsito de São Paulo. Utilizando a escala Likert de 5 pontos, a maior parte das questões teve boa avaliação, beneficiando a IA pertencente ao Waze e sua utilização para calcular rotas, programar tempo de transporte e sinalização de ocorrências em um determinado percurso.

Após a validação dos dados, classificou-se as perguntas objetivas entre faixa etária, formação acadêmica e o uso do aplicativo Waze para que se tivesse uma análise extensiva e a resposta necessária para o problema de pesquisa.

Posteriormente, elaboraram-se gráficos e tabelas para demonstrar de maneira mais visual e clara a análise para os usuários da pesquisa e compreender como os resultados obtidos justificam os objetivos gerais e específicos, bem como o problema de pesquisa. As análises foram feitas por agrupamento de idade, formação e regiões em que os respondentes habitam e

trabalham para demonstrar melhor o uso do aplicativo Waze nesses diferentes agrupamentos. Além da análise por agrupamentos, também foram feitas análises de correlação entre as questões.

O método escolhido de tratamento dos dados para este trabalho foi do tipo quantitativo, pois por meio de questionários levantaram-se as opiniões e os hábitos dos sujeitos da pesquisa. A amostra foi não probabilística, registrando respostas com ajuda da técnica bola de neve, na qual o questionário é encaminhado para outros pelos sujeitos de pesquisa que se encaixaram na faixa etária de maiores de 18 anos e que poderiam ser usuários do aplicativo Waze.

Para reunir qualidade e consistência metodológica nos trabalhos científicos, se faz necessária a construção de um quadro que, segundo Telles (2001), oferece aos pesquisadores e a quem consultar eventualmente a sua pesquisa uma percepção sistematizada do trabalho, permitindo uma visão de 360° de sua estrutura, a coerência da problematização, do desenvolvimento, limitações e da sua defesa, além de favorecer a compreensão e melhor avaliação de terceiros que consultarem a pesquisa. Logo, os construtos apresentados anteriormente são detalhados conforme o quadro que se segue.

4. ANÁLISE DOS DADOS

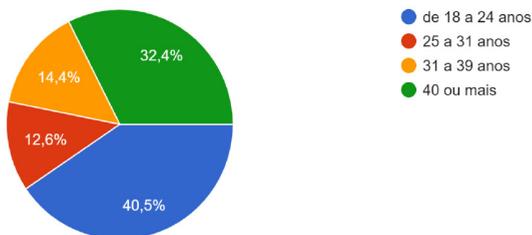
A pesquisa realizada analisou o impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Com base nos resultados obtidos, podemos destacar algumas informações importantes.

Em relação à faixa etária dos respondentes, a maioria tinha entre 18 e 24 anos, seguidos pelo grupo de 40 ou mais. Isso pode indicar que o uso de aplicativos de mobilidade urbana é mais comum entre os mais jovens, mas também tem sido adotado por pessoas mais velhas.

Figura 1

Resposta ao formulário “Idade (faixa etária)”

111 respostas

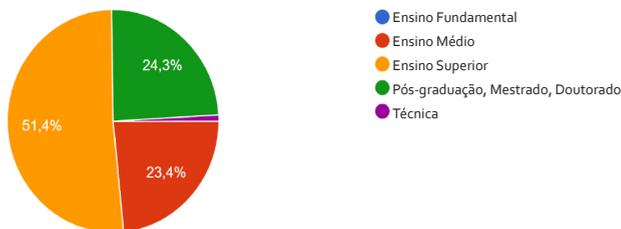


Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 2

Resposta ao formulário “Formação Acadêmica”

111 respostas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à formação acadêmica, 75,7% dos respondentes tinham grau de formação no ensino superior ou graus superiores, como pós-graduação, doutorado ou mestrado. Esses dados indicam que a amostra da pesquisa é composta principalmente por pessoas com alto nível de escolaridade e, por-

tanto, podem ter uma visão mais crítica em relação à tecnologia e sua aplicabilidade na mobilidade urbana.

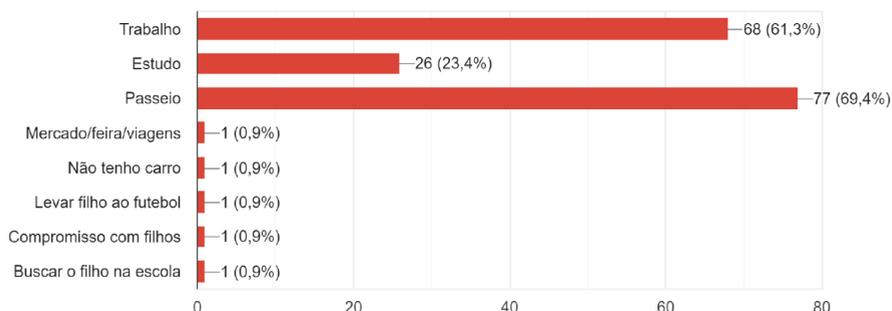
Os dados também mostram que cerca de 64% dos respondentes moram na cidade de São Paulo e 75% do grupo total trabalha na cidade. Isso indica que a pesquisa está direcionada a uma amostra de pessoas que vivem e trabalham na cidade, ou seja, pessoas que são mais suscetíveis às mudanças no tráfego urbano.

Sobre as principais formas de utilização do carro, a pesquisa mostrou que a maioria dos respondentes usava o carro para o lazer ou para o trabalho. Essa informação é importante porque indica que a mobilidade urbana está relacionada não apenas a questões de transporte, mas também a questões sociais e econômicas.

Figura 3

Resposta ao formulário “Quais são os principais fins de utilização de seu automóvel (ou de terceiros em que você está presente)?”

111 respostas



Fonte: Elaborada pelos autores.

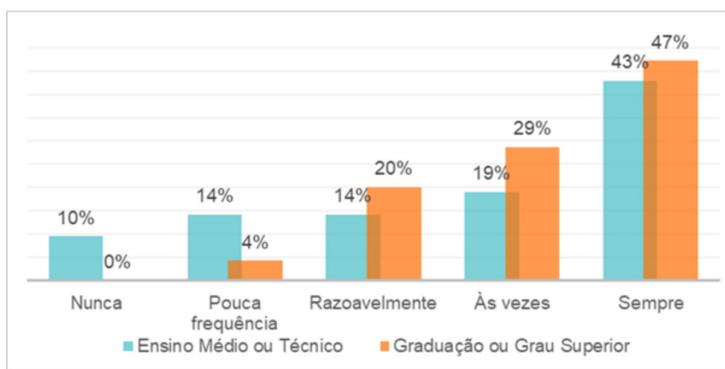
A Figura 4 revela que a utilização do Waze com muita frequência é expressiva em ambos os grupos de ensino. Dos respondentes com ensino superior, 47% afirmaram utilizar o aplicativo “Sempre”, enquanto esse número foi de 43% para os respondentes com ensino médio ou técnico. Essa proporção próxima indica que o nível de instrução educacional não exerce influência significativa na frequência de uso do aplicativo. Ao considerarmos a resposta “Às vezes”, verificamos que 29% dos respondentes com ensino superior escolheram essa opção, em comparação a 19% dos respondentes com ensino médio ou técnico. Essa discrepância sugere que os usuários com maior nível de instrução educacional tendem a utilizar o aplicativo com uma frequência um pouco maior do que aqueles com um nível educacional mais baixo. A resposta “Razoavelmente” foi selecionada por 20% dos respondentes com ensino superior e por 14% dos respondentes com ensino médio ou técnico. Esses valores indicam que um número considerável de usuários em ambos os grupos utiliza o Waze de forma moderada, possivelmente em situações específicas ou para rotas menos familiares. Em relação à resposta “Pouca frequência”, apenas 4% dos respondentes com ensino superior e 14% dos respondentes com ensino médio ou técnico escolheram essa opção. Isso sugere que os usuários com ensino superior tendem a utilizar o aplicativo com menos frequência em comparação àqueles com ensino médio ou técnico. É interessante notar que nenhum dos respondentes com ensino superior afirmou nunca utilizar o Waze, enquanto 10% dos respondentes com ensino médio ou técnico responderam dessa maneira. Isso indica que, em geral, os usuários com ensino superior estão mais propensos a utilizar o aplicativo para melhorar sua mobilidade urbana, mesmo que seja em menor frequência.

Esses resultados demonstram que o aplicativo Waze é amplamente utilizado por pessoas de diferentes níveis de instrução educacional na cidade de São Paulo, refletindo sua relevância e aceitação generalizada. A frequência de uso varia entre os grupos, com uma ligeira tendência de maior utilização por parte daqueles com ensino superior. Essas informações são valiosas para compreender o impacto do Waze na mobilidade urbana e podem con-

tribuir para o planejamento de estratégias visando à melhoria do tráfego e à eficiência dos deslocamentos na cidade.

Figura 4

Resposta ao formulário “Utilizo o Waze com muita frequência”
(comparativo nível de ensino)



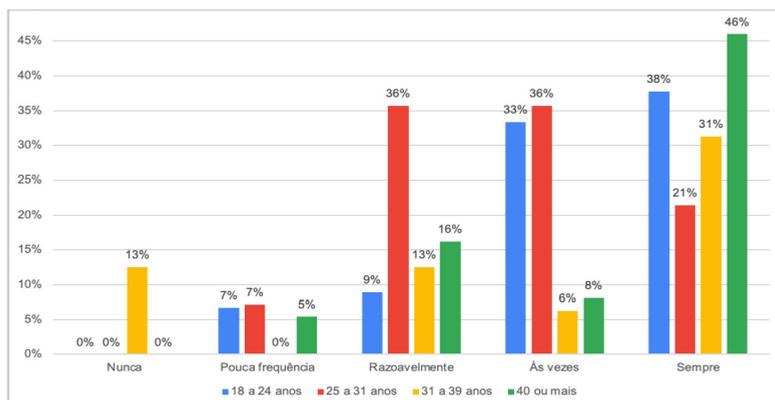
Fonte: Elaborada pelos autores.

A maioria dos usuários (ou seja, aqueles que responderam “Sempre (escala 5 de Likert)” quando perguntados sobre o uso do Waze) pertence às faixas etárias mais velhas e mais jovens, com 46% dos respondentes da faixa etária de 40 ou mais e 38% da faixa entre 18 e 24 anos. Podemos ver que as gerações Y e Z utilizam o Waze com muita frequência, já que possuem as maiores porcentagens nas suas faixas etárias. Por outro lado, a faixa etária de 25 a 31 anos liderou nas porcentagens “Às vezes (escala 4 de Likert) e Razoavelmente (escala 3 de Likert)” com 36% de respostas nos dois. Como somente 16 dos nossos respondentes eram da faixa etária de 31 a 39 anos, conseguimos ver que 31% deles utilizam o Waze sempre, dado interessante porque mostra que pessoas mais velhas pretendem utilizar o Waze, apesar de serem vistas como pessoas menos “tecnológicas”. Além dos dados dos respondentes apresentados na Figura 4, um total de 20 respondentes não forneceram informações sobre a frequência do uso do aplicativo, já que mencionaram

que não utilizam o Waze. Em geral, o público que usa o aplicativo é composto principalmente por pessoas jovens e as com mais de 40 anos de idade que são altamente escolarizadas e que vivem e trabalham na cidade de São Paulo.

Figura 5

Resposta ao formulário “Utilizo o Waze com muita frequência” (comparativo faixa etária)



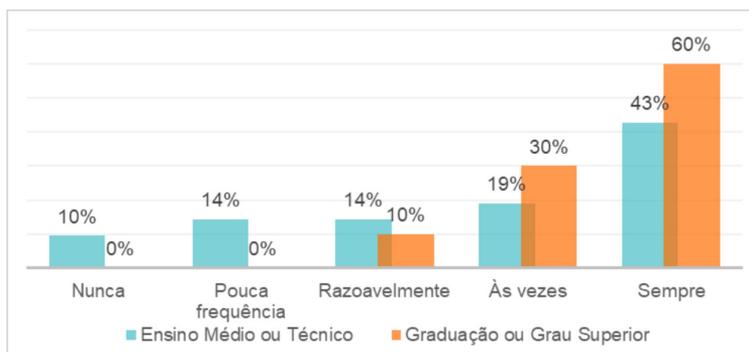
Fonte: Elaborada pelos autores.

Já a Figura 6 mostra a relação entre a instrução educacional dos participantes e a percepção sobre a facilidade de utilização do aplicativo. A maioria dos respondentes, tanto com ensino superior quanto com ensino médio ou técnico, considera o Waze fácil de usar. Entre os participantes com ensino superior, 60% afirmaram utilizar o aplicativo com facilidade “Sempre”, enquanto a proporção correspondente para os com ensino médio ou técnico foi de 43%. Os usuários com ensino superior tendem a perceber uma maior facilidade na utilização do aplicativo em comparação àqueles com um nível educacional mais baixo. Além disso, nenhum dos respondentes com ensino superior afirmou utilizar o aplicativo com pouca frequência ou nunca encontrou facilidade em sua utilização, enquanto 14% dos respondentes com ensino médio ou técnico indicaram ter uma percepção de facilidade de uso mais baixa. Em resumo, o Waze é amplamente considerado fácil de usar, e

os usuários com ensino superior tendem a ter uma percepção de facilidade ainda maior.

Figura 6

Resposta ao formulário “O Waze apresenta grande facilidade em sua utilização” (comparativo nível de ensino)

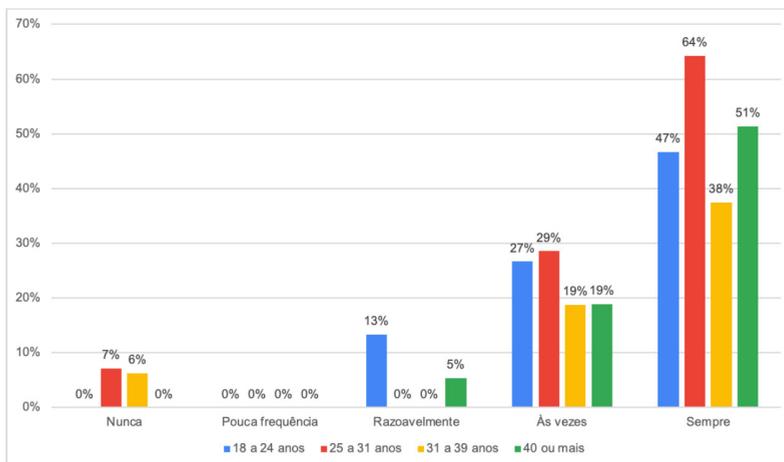


Fonte: Elaborada pelos autores.

Um comportamento diferente é observado na Figura 7. Entre os respondentes da faixa etária de 25 a 31 anos que responderam que utilizam o Waze razoavelmente ou às vezes, 64% deles destacaram a facilidade na utilização do aplicativo, significando que mesmo que o seu uso nessa faixa etária não seja alto, não há dificuldade em manuseá-lo, elevando a experiência do usuário (UX). De forma geral, se observa na opinião dos usuários de todas as faixas etárias no que se refere à facilidade de utilização do aplicativo que não há dificuldades consideráveis na navegação e manuseio da aplicação para o cálculo de rotas.

Figura 7

Resposta ao formulário “O Waze apresenta grande facilidade em sua utilização” (comparativo faixa etária)

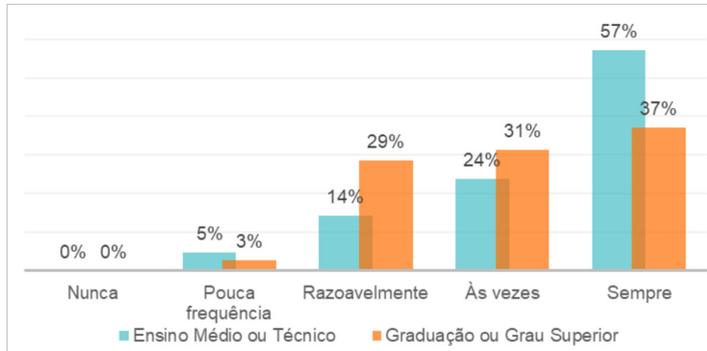


Fonte: Elaborada pelos autores.

Embora os usuários com ensino médio ou técnico tenham uma percepção ligeiramente maior da eficácia do aplicativo, os participantes com ensino superior também reconhecem seu impacto positivo. Em resumo, o Waze é percebido como ferramenta eficaz para agilizar os deslocamentos dos usuários, independentemente do nível de instrução educacional. A Figura 8 mostra que tanto os usuários com ensino superior quanto os com ensino médio ou técnico consideram o Waze eficaz em ajudá-los a chegar mais rápido a seus destinos. Trinta e sete por cento dos respondentes com ensino superior e 57% dos respondentes com ensino médio ou técnico afirmam que o Waze sempre proporciona uma chegada mais rápida.

Figura 8

Resposta ao formulário “O Waze me ajuda a chegar mais rápido em meus destinos” (comparativo nível ensino)

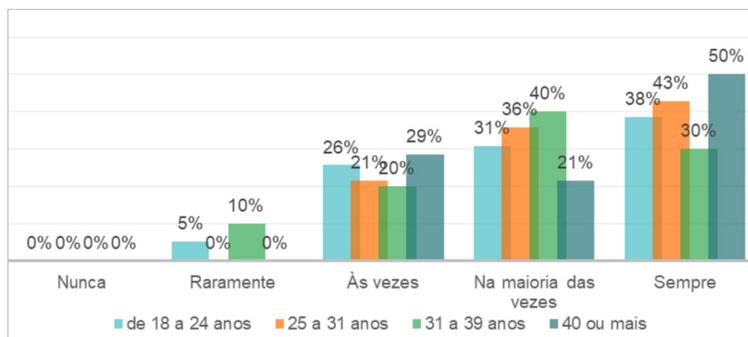


Fonte: Elaborada pelos autores.

De forma abrangente, quanto à inteligência artificial presente no Waze, um total de 72% dos entrevistados concordou que é utilizada uma forma confiável de cálculo das rotas no aplicativo, considerando ocorrências como congestionamento, obras, acidentes, carros parados na pista etc. Tal recurso permite que o usuário receba rapidamente o caminho até o seu destino, como mostram as porcentagens das escalas 4 (Às vezes) e 5 (Sempre) de Likert abaixo na figura 9.

Figura 9

Resposta do formulário “O Waze me ajuda a chegar mais rápido em meus destinos” (comparativo faixa etária)

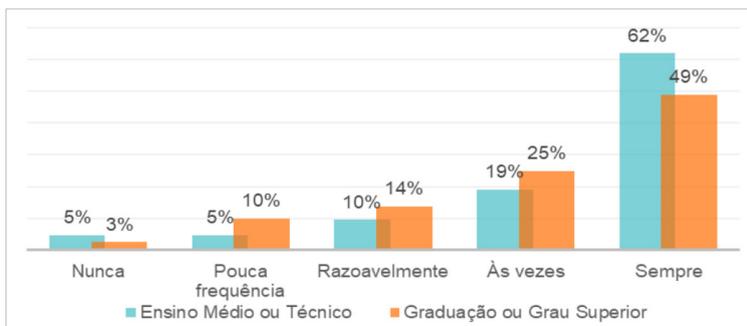


Fonte: Elaborada pelos autores.

Pelos diferentes perfis de formação acadêmica, percebemos o planejamento de horários para chegada ao destino, segundo o cálculo determinado pela IA do Waze, tornando a confiabilidade ainda maior no que se refere à leitura do trajeto pelo aplicativo. Conseguimos analisar pela Figura 10 que respondentes com algum tipo de formação acadêmica, sendo ela do ensino médio, graduação ou grau superior, na maioria das vezes se programam com o trajeto estimado pelo Waze para chegarem no horário a seus destinos. Isso mostra como essa tecnologia/inteligência artificial é importante para os usuários do aplicativo e como as pessoas com alguma formação acadêmica têm noção da importância de se programarem com antecedência utilizando dessas ferramentas.

Figura 10

Resposta ao formulário “Sempre me programo com o tempo de trajeto estimado pelo Waze para chegar no horário em que preciso em meus destinos” (Comparativo nível ensino)

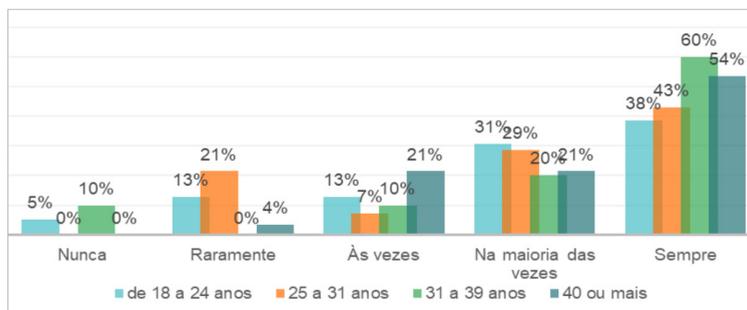


Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise da Figura 11 revela que a frequência em que os participantes se programam com base nas estimativas de tempo do Waze varia de acordo com a faixa etária. Os resultados mostram que os participantes mais jovens, entre 18 e 24 anos, apresentaram uma menor proporção de respostas “Sempre” em comparação às faixas etárias mais altas. Além disso, observa-se um aumento gradual na proporção de respostas “Na maioria das vezes” à medida que a faixa etária aumenta, atingindo seu ponto mais alto entre os participantes com 31 a 39 anos. Em resumo, os resultados indicam que a faixa etária dos participantes influencia sua frequência em se programar com base nas estimativas de tempo do Waze. Os participantes mais jovens tendem a se programar em menor frequência em comparação aos participantes mais velhos.

Figura 11

Resposta ao formulário “Sempre me programo com o tempo de trajeto estimado pelo Waze para chegar no horário em que preciso em meus destinos” (comparativo faixa etária)

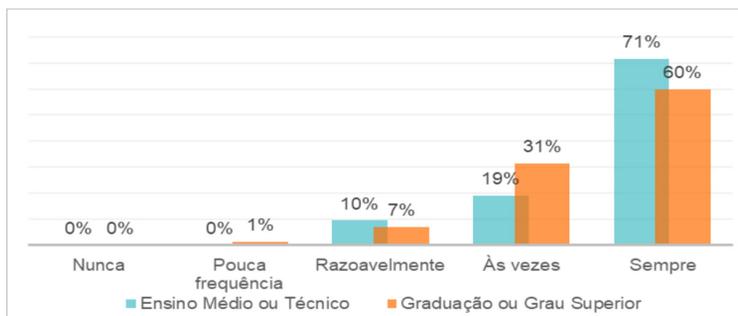


Fonte: Elaborada pelos autores.

Como resultado geral, nas figuras 12 e 13 tem-se uma boa perspectiva de avaliação dos usuários quanto à indicação da utilização para outros que podem vir a não conhecer a aplicação. Um total de 92% dos respondentes tem alta chance de recomendar o Waze para alguém, e podemos dizer que esse resultado comprova o foco da empresa (Waze, 2015) em investir na satisfação de seus usuários, para que possa expandir ainda mais o mercado em que atua.

Figura 12

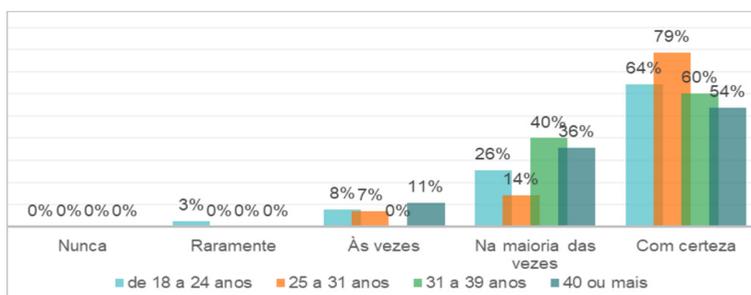
Resposta ao formulário “Eu recomendaria o Waze para alguém” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 13

Resposta ao formulário “Eu recomendaria o Waze para alguém” (comparativo faixa etária)



Fonte: Elaborada pelos autores.

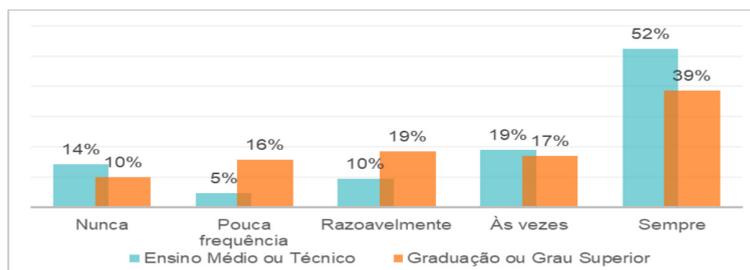
As figuras 14 e 15 informam que 52% dos respondentes que estão cursando ou têm o ensino médio ou técnico completo sempre verificam a situação do trajeto no Waze em termos de trânsito, acidentes e obras para analisar o tempo que vão demorar para completar o seu percurso. Por outro lado,

39% dos respondentes que têm uma graduação ou grau superior verificam a situação do trajeto. Uma porcentagem baixa de 24% das pessoas que têm ensino médio ou graduação nunca verificam o trajeto no Waze antes de sair de casa. Esses dados obtidos na pesquisa comprovam como o aplicativo Waze é importante para a maioria das pessoas e como ele facilita a vida dos seus usuários, já que conseguem visualizar todas as informações sobre o seu percurso antes mesmo de sair de casa.

Obtendo dados similares independentemente da formação acadêmica, nas quatro diferentes faixas etárias comparadas na pesquisa conseguimos identificar que 49% dos respondentes da faixa etária entre 18 e 24 anos, 50% dos respondentes da faixa etária entre 25 e 31 anos, 60% dos respondentes da faixa etária entre 31 e 39 anos e 75% dos respondentes com 40 anos ou mais verificam a situação do trajeto no Waze na maioria das vezes ou sempre. Isso demonstra como é comum a utilização do aplicativo Waze entre todas as faixas etárias, mas há uma porcentagem maior nos respondentes mais velhos; isso pode ser explicado pela experiência de vida e pela maior probabilidade de enfrentar desafios de trânsito devido ao tempo de direção acumulado ao longo dos anos.

Figura 14

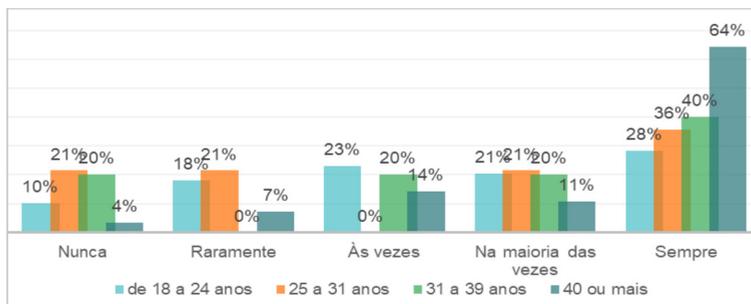
Resposta ao formulário “Ao sair de casa verifico a situação do trajeto (se há trânsito, acidentes, obras) no Waze” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 15

Resposta ao formulário “Ao sair de casa verifico a situação do trajeto (se há trânsito, acidentes, obras) no Waze” (comparativo faixa etária)

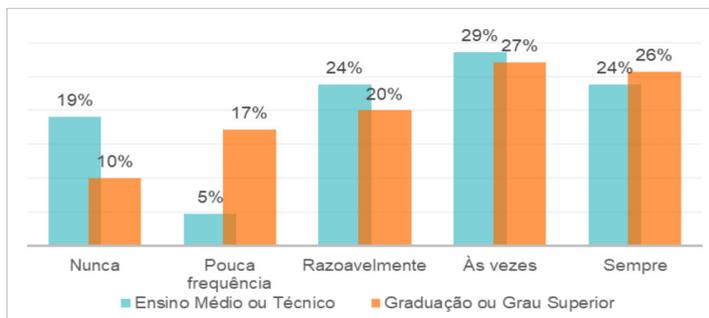


Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao analisarmos uma das perguntas do questionário que fala sobre a inteligência artificial utilizada no Waze e se ela já prejudicou o usuário alguma vez, constatamos que as respostas de todas as faixas etárias e nível de formação acadêmica foram similares. Nesse contexto, a inteligência artificial utilizada no Waze muitas vezes já prejudicou seus usuários de todas as faixas etárias, e isso não se diferencia entre pessoas que têm o ensino médio ou uma graduação completa, como podemos ver nas figuras 16 e 17.

Figura 16

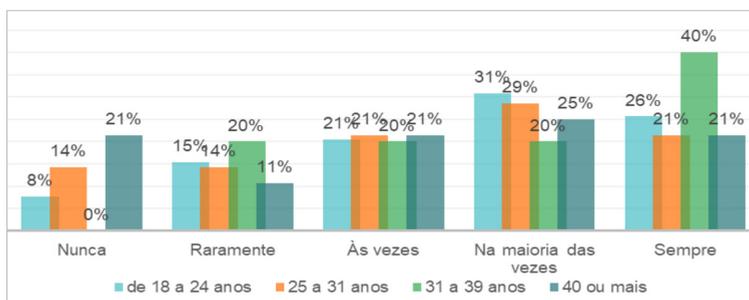
Resposta ao formulário “A inteligência artificial utilizada no Waze já me prejudicou alguma vez” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 17

Resposta ao formulário “A inteligência artificial utilizada no Waze já me prejudicou alguma vez” (comparativo faixa etária)



Fonte: Elaborada pelos autores.

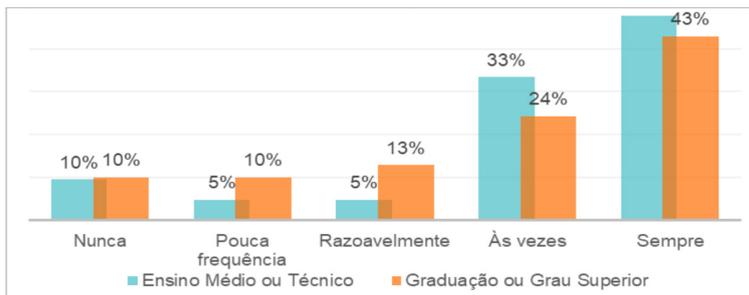
Uma das perguntas-chave do questionário, demonstrada nas figuras 18 e 19, mostra como os usuários do aplicativo Waze utilizam a ferramenta de recalculer a rota quando estão em um congestionamento para tentar chegar

mais rápido a seus destinos. Podemos ver na Figura 18 que respondentes que têm o ensino médio/superior ou a graduação completa têm noção da existência dessa ferramenta no Waze e, por isso, um total de 81% dos respondentes com somente o ensino médio/técnico e 67% dos respondentes com a graduação ou grau superior responderam “Às vezes” (escala 4 de Likert) e “Sempre” (escala 5 de Likert) para a pergunta. Isso demonstra que os usuários do aplicativo Waze que têm um nível mais baixo de educação têm uma percepção e conhecimento parecida com usuários com um nível mais alto de educação sobre a existência da ferramenta de recálculo de rota quando estão em um congestionamento. Esses usuários demonstraram alto grau de familiaridade com a função e relataram usá-la com mais frequência (“Às vezes” e “Sempre” na escala de Likert) para tentar chegar mais rapidamente a seus destinos. Isso sugere que a educação pode desempenhar papel importante na compreensão e adoção de recursos tecnológicos mais avançados, como o recálculo de rotas em aplicativos de navegação como o Waze.

Observando a Figura 19, podemos ver que 64% dos respondentes da faixa etária entre 18 e 24 anos, 72% dos respondentes da faixa etária entre 25 e 31 anos, 80% dos respondentes da faixa etária entre 31 e 39 anos e 75% dos respondentes com 40 anos ou mais responderam “Às vezes” (escala 4 de Likert) e “Sempre” (escala 5 de Likert) para a pergunta, mostrando que uma grande porcentagem de todas as faixas etárias tem boa percepção e conhecimento sobre a existência da ferramenta de recálculo de rota quando estão em um congestionamento. Além disso, podemos verificar com base na Figura 19 que existe uma tendência maior de as faixas etárias de 31 a 39 anos e usuários de mais de 40 anos utilizar a ferramenta de recálculo da rota em comparação com usuários mais novos. Setenta por cento dos respondentes da faixa etária entre 31 a 39 anos responderam “Sempre” (escala 5 de Likert) para a pergunta que mostra como usuários com mais experiência e mais tempo de uso de veículos utilizam mais as ferramentas disponíveis no mercado, como as do aplicativo Waze.

Figura 18

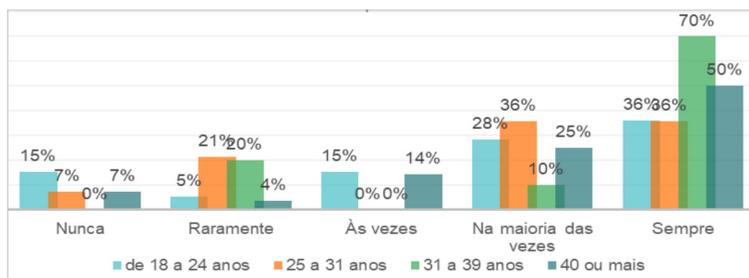
Resposta ao formulário “Quando estou em um congestionamento, utilizo a ferramenta de recalcular rota no Waze para verificar se há caminhos alternativos para chegar em meu destino mais rapidamente” (comparativo nível de ensino)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 19

Resposta ao formulário “Quando estou em um congestionamento, utilizo a ferramenta de recalcular rota no Waze para verificar se há caminhos alternativos para chegar em meu destino mais rapidamente” (comparativo faixa etária)



Fonte: Elaborada pelos autores.

Em conclusão, a análise de dados realizada sobre o impacto da utilização do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo revelou informações valiosas. Os resultados indicam que o uso do aplicativo é mais comum entre os mais jovens, mas também tem sido adotado por pessoas mais velhas. Verificou-se que a maioria dos usuários utiliza o Waze para passeio ou trabalho, indicando que a mobilidade urbana está relacionada não apenas a questões de transporte, mas também a questões sociais e econômicas. A frequência de uso do aplicativo varia entre os grupos, mas o Waze é amplamente considerado fácil de usar, independentemente do nível de instrução educacional. Os resultados mostraram que o Waze é percebido como ferramenta eficaz para agilizar os deslocamentos e ajudar os usuários a chegar mais rápido a seus destinos. A confiabilidade do cálculo das rotas pelo aplicativo, considerando ocorrências como congestionamento, obras e acidentes, foi reconhecida pelos participantes. Além disso, observou-se que os usuários se programam com base nas estimativas de tempo do Waze, especialmente os participantes mais velhos. Isso demonstra a confiança dos usuários nas informações fornecidas pelo aplicativo.

Os resultados indicam que a maioria dos participantes tem alta probabilidade de recomendar o Waze para outras pessoas, o que confirma a satisfação dos usuários e a relevância do aplicativo no contexto da mobilidade urbana. Essas informações são valiosas para compreender o impacto do Waze na mobilidade urbana e podem contribuir para o planejamento de estratégias visando à melhoria do tráfego e a eficiência dos deslocamentos na cidade de São Paulo. O estudo também destaca a importância da tecnologia e da inteligência artificial na transformação da mobilidade urbana, fornecendo soluções inovadoras para os desafios enfrentados nas grandes cidades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final, respondendo ao problema de pesquisa “Qual é o impacto da utilização do aplicativo Waze na mobilidade urbana na cidade de São Paulo?”, podemos concluir que a utilização do aplicativo Waze tem um impacto sig-

nificativo na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo. Através da análise dos dados coletados e dos resultados obtidos, foi possível perceber que o aplicativo é capaz de oferecer rotas mais eficientes e reduzir o tempo de deslocamento dos usuários.

Além disso, o Waze permite que os usuários compartilhem informações em tempo real sobre as condições do trânsito, o que torna possível evitar congestionamentos e escolher rotas alternativas. Isso contribui para a redução dos congestionamentos nas vias da cidade, um dos principais problemas enfrentados pelos motoristas em São Paulo. Além disso, o Waze também contribui para a segurança no trânsito, já que seus usuários podem compartilhar informações sobre acidentes, radares, fiscalizações e outros perigos nas vias públicas. No entanto, é importante ressaltar que a efetividade do Waze na melhoria da mobilidade urbana depende da adesão dos usuários e da atualização constante das informações fornecidas. É importante destacar que o uso do aplicativo não é uma solução completa para os problemas de mobilidade urbana na cidade. Ainda é necessário investir em infraestrutura viária e em políticas públicas que incentivem o uso do transporte público e meios de transporte sustentáveis, como bicicletas e patinetes elétricos.

Dessa forma, conclui-se que o Waze pode ser uma ferramenta importante para melhorar a mobilidade urbana em São Paulo, mas é preciso combinar seu uso com outras medidas para alcançar uma solução mais completa e sustentável para o problema. Ainda há muito a ser feito para garantir a eficiência e a qualidade do sistema de transporte na cidade, mas iniciativas como o aplicativo Waze podem ser um passo importante nessa direção.

O artigo sobre o impacto do aplicativo Waze na melhoria da mobilidade urbana na cidade de São Paulo é uma contribuição relevante para o campo de estudos sobre transporte e tecnologia. No entanto, como qualquer pesquisa, há limitações em relação aos resultados obtidos e possibilidades de realização de outros estudos.

Uma das limitações deste estudo pode estar relacionada à amostra de participantes que foram entrevistados para coletar dados sobre o uso do

aplicativo. É possível que essa amostra não represente toda a diversidade da população de São Paulo, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a utilização de outras fontes de dados, como registros de tráfego e dados de geolocalização, poderia ter enriquecido a análise dos resultados. Outra limitação pode estar relacionada ao próprio aplicativo Waze. Embora o aplicativo seja popular e tenha impacto na mobilidade urbana em São Paulo, ele pode não ser a única solução para melhorar o trânsito na cidade. Outros fatores, como a infraestrutura de transporte e o planejamento urbano, também devem ser considerados.

Por outro lado, há possibilidades de realização de outros estudos que poderiam complementar as conclusões deste trabalho. Por exemplo, uma análise comparativa com outros aplicativos de navegação e transporte poderia fornecer uma visão mais ampla sobre as soluções tecnológicas para a mobilidade urbana. Além disso, um estudo que investigue as percepções e comportamentos dos usuários de transporte público em relação ao aplicativo Waze ajudaria a entender melhor as dinâmicas entre diferentes modos de transporte na cidade.

Em resumo, este artigo é uma valiosa contribuição para o campo de estudos sobre transporte e tecnologia, mas, como qualquer pesquisa, tem limitações e possibilidades de melhoria. Continuar a explorar o tema da mobilidade urbana em São Paulo e em outras cidades brasileiras é crucial para fornecer *insights* úteis para políticas públicas e práticas de transporte sustentáveis.

URBAN MOBILITY: AN ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE USE OF THE WAZE APPLICATION ON THE IMPROVEMENT OF URBAN MOBILITY IN THE CITY OF SÃO PAULO

ABSTRACT

The paper aims to investigate the impact of the Waze application on urban mobility in São Paulo. The study is based on a theoretical and quantitative exploratory investigation,

which includes a contextualization of the technological efforts against urban spaces and an analysis of interviews with Waze users in the city. The study concludes that the Waze application has a significant impact on improving urban mobility in São Paulo by providing efficient routes, real-time traffic information, and contributing to traffic safety. However, the effectiveness of the application depends on user adherence and constant information updates.

Key Words: *Urban mobility; artificial intelligence; metropolis; Waze; technology.*

Referências

- AGÊNCIA DE CONTEÚDO. *Trânsito em São Paulo: como a mobilidade urbana funciona na cidade?* Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/transito-em-sao-paulo-como-a-mobilidade-urbana-funciona-na-cidade/>. Acesso em: 21 nov. 2022.
- ARAÚJO, S. C. *Controlador de tráfego: semáforo inteligente*. Projeto Final orientado por Claudio Penedo de Albuquerque. Centro Universitário de Brasília – UNICEUB. Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia – FAET. Curso de Engenharia da Computação. Brasília. 2006. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/bitstream/123456789/3290/2/20218680.pdf/>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- AUDAZ. *Conheça os principais desafios da mobilidade urbana no Brasil*. Disponível em: <https://audaztec.com.br/blog/conheca-os-principais-desafios-da-mobilidade-urbana-no-brasil/>.
- CILO, N. Brasil é o 5º maior mercado do Waze, diz gerente-geral do app no país. *Correio Braziliense*, Brasília. Disponível em: https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2019/03/18/internas_economia,743566/entrevista-com-lean-dro-esposito-gerente-geral-do-waze-no-brasil.shtml. Acesso em: 5 dez. 2019.
- CLIFT, E. *Como o Waze trabalha com pessoas e cidades para ajudar o Brasil a se locomover melhor*. Disponível em: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/pt-br/futuro-do-marketing/novas-tecnologias/como-o-waze-trabalha-com-pessoas-e-cidades-para-ajudar-o-brasil-se-locomover-melhor/#:~:text=S%C3%A3o%20Paulo%20%C3%A9%20a%20cidade>. Acesso em: 20 mar. 2023.

- EVANS, P. C.; ANNUNZIATA M. Industrial internet: pushing the boundaries of minds and machines. *General Electric*, p. 1-24, 2012.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- GRAAF, S. van der. In: Waze we trust: algorithmic governance of the public sphere. *Media and Communication*, v. 6, n. 4, p. 1-10. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17645/mac.v6i4.1710/>.
- IGNACIO, M. V. L.; VIEIRA, D.; CALAIS, F. *Efeitos do uso do aplicativo Waze em uma via local na cidade de São Paulo*. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE GESTÃO E ENGENHARIA URBANA: SINGEURB, 2021, Maceió. *Anais...* Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 425-430. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/singeurb/issue/view/14>.
- IODICE, A.; PIPITONE, C. Waze launches connected citizens program, debuts inaugural “W10”. *NewsWire*, Nova York, 2014. Disponível em: <http://www.prnewswire.com/news-releases/waze-launches-connected-citizens-programdebuts-inaugural-w10-277867931.html>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- LAFLOUFA, J. Waze, o app de trânsito que está sendo disputado entre Facebook e Google. *Tecnoblog*, 28 maio 2013. Disponível em: <https://tecnoblog.net/testamos/review-waze-app/>. Acesso em: 24 nov. 2022.
- LEVINE, U. *Afinal, quais são os segredos de sucesso do Waze?* 2013. Disponível em: <https://administradores.com.br/noticias/afinal-quais-sao-os-segredos-de-sucesso-do-waze/>. Acesso em: 5 dez. 2019.
- LIMA NETO, V. Correia; G.; E. P. Planos de mobilidade urbana: instrumento efetivo da política pública de mobilidade? *Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo*, n. 9, 2013.
- MARTINS, EBC. *Educação e serviço social: elo para a construção da cidadania [on-line]*. São Paulo: Editora UNESP, 2012. Perfil dos sujeitos pesquisados. p. 51-73. ISBN 978-85-3930-243-7. Available from SciELO Books. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/d4swh/pdf/martins-9788539302437-05.pdf>.
- ONU. *World urbanization prospects: the 2014 revision – highlights*. Department of Economic and Social Affairs. Nova York, 2014. Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2022.

- PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 4, p. 318-325, ago. 1995.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO; SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES; SÃO PAULO TRANSPORTE S. A. – SPTRANS; et al. *PlanMob/SP Plano de Mobilidade de São Paulo*. [s. l.: s. n.], 2015. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/planmobsp_v072__1455546429.pdf.
- REDAÇÃO AUTOESPORTE. *Waze divulga índice de satisfação no trânsito em diferentes cidades do mundo*. 2016. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/carros/noticia/2016/09/waze-divulga-indice-de-satisfacao-no-transito-em-diferentes-cidades-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. Colaboração Dietmar Klaus Pfeiffer. 4. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2017.
- RUBIM, B.; LEITÃO, S. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. *Estudos Avançados*, v. 27, n. 79, p. 55-66, 2013.
- SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. Rio de Janeiro: Edipro, 2016.
- SILVEIRA, M.; MARCOLIN, C. B.; FREITAS, H. M. R. de. *Análise da interação do Waze nas condições de trânsito na cidade de São Paulo*. Disponível em: <https://singep.org.br/4singep/resultado/246.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- TECHTUDO. Big data no trânsito: Rio ganha painéis eletrônicos com dados do Waze. *Seção Notícias*, 2014. Disponível em: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/10/big-data-no-transito-rio-ganha-paineiseletronicos-com-dados-do-waze.html>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- TELLES, R. A efetividade da matriz de amarração de Mazzon nas pesquisas em administração. *RAUSP Management Journal*, v. 36, n. 4, p. 64-72, 2001.
- TELLO, R. J.; MANUEL, G.; GOMERO, F. C.; FRIZERA NETO, A.; BASTOS FILHO, T. F. *Desenvolvimento de um sistema de monitoramento remoto de nível de água baseado em ultrassom e rede GSM*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA, 19, 2012, Campina Grande. *Anais [...]* Campina Grande, 2012.

- TOZETTO, C. Brasil é o segundo país com mais usuários do Waze. *Veja. Seção Vida Digital – Aplicativos*. 2014. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/vidadigital/brasil-e-o-segundo-pais-com-mais-usuarios-do-aplicativo-waze/>. Acesso em: 19 nov. 2022.
- VALENTE, J. *Riscos da inteligência artificial levantam alerta e suscitam respostas: Privacidade, ameaças ao trabalho e discriminação levantam debates*. Brasília, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/riscos-da-inteligencia-artificial-levantam-alerta-e-suscitam-respostas>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- VICENTE, V. F. (2017). *Dados da multidão: análise da parceria entre Waze e prefeitura do Rio De Janeiro*. In: Simpósio Internacional LAVITS | Vigilancia, Democracia y Privacidad en América Latina: Vulnerabilidades y resistencias, 5. Santiago: LAV-TIS. v. 5, p. 479-499.
- WAZE. *Conheça o case de Joinville do Waze For Cities Data*. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xlhccla6onk>. Acesso em: 8 dez. 2019.
- WAZE. *Connected citizens overview packet: with technical details*. [S. L.]: 2015.
- WEISENBURGER, S.; WILSON, C. *An integrated vehicle positioning system for safety applications*. In: Annual National Technical Meeting of The Institute of Navigation, 56, 2019, San Diego. *Proceedings* [...] San Diego, CA, 2019.
- WRI BRASIL. *Como os planos de mobilidade urbana afetam a vida nas cidades*. WRI BRASIL, 2 mar. 2018. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/como-os-planos-de-mobilidade-urbana-afetam-vida-nas-cidades#:~:text=Planos%20de%20mobilidade%20influenciam%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20a%20sustentabilidade,ter%C3%A3o%20daqui%20para%20o%20futuro>. Acesso em: 2 dez. 2022.



EXPORTAÇÃO DE AZEITE DE OLIVA PARA O ORIENTE MÉDIO

Lethicia Prado Yamamoto

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
(FATEC)

Rebeca Oliveira dos Santos

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
(FATEC)

José Abel de Andrade Baptista

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
(FATEC)

São Paulo, v. 5,
n. 2, p. 46-70,
jul./dez. 2023

Recebido em:
28/3/2021

Aprovado em:
26/6/2024

RESUMO

O mercado brasileiro de azeite de oliva tem se desenvolvido cada vez mais e com melhor qualidade, além disso, apresenta crescimento significativo no consumo nacional, outrossim em territórios internacionais. O estudo de possíveis parceiros comerciais pauta-se na ampliação que o produto pode ter quando inserido em outro ambiente, assim como quais seriam as vantagens comerciais da operação. As exportações para o Iraque têm foco no crescimento do consumo do azeite de oliva pela população iraquiana, visando atuar em conjunto da produção local, para suprir a demanda e, em contrapartida, adquirir parceiro comercial que ajudará a expandir um mercado em ascensão. Os da-

dos coletados derivam das balanças comerciais brasileiras ao longo dos anos e das informações fornecidas pelas associações voltadas para o estudo e acompanhamento do azeite de oliva.

Palavras-chave: Azeite de oliva; exportação; Iraque; mercado brasileiro.

1. INTRODUÇÃO

A exportação de azeite para o Iraque é de suma importância, pois, segundo o Conselho Oleícola Internacional (COI, 2020), entre 2013/2014 foi identificado o consumo de azeite no Iraque em 0,4 kg por habitante, sendo considerado conseqüentemente um nível de consumo muito baixo do produto.

A quantidade de consumo em toneladas do azeite no mesmo ano, de acordo com os dados fornecidos pelo COI (2020), foi de 49,0 toneladas, em 2014/2015 foi de 67,0; em 2015/2016, de 58,5; em 2016/2017, de 71,0; em 2017/2018, de 55,0 e em 2018/2019, de 60,5. Comparado a outros países que consomem o azeite, o Iraque é considerado um dos de menor consumo do produto.

De acordo com Segalis, França e Yurica (2012, 20):

A exportação é o meio de um país aumentar sua economia vendendo bens e serviços nos mercados internacionais. Para atingir esse objetivo, as empresas nacionais devem desenvolver uma estratégia que possibilite fornecer o produto adequado, no local certo, no momento exato da necessidade do comprador, com o preço correto e obtendo, em troca, o pagamento combinado.

Com isso, iremos em busca da expansão de novos mercados para o Iraque, internacionalizando nosso azeite através de concessões, negócios internacionais e com marketing internacional, mostrando a importância de consumir o azeite e os benefícios que traz à saúde.

Segundo Cerquetani (2019), o azeite é o óleo extraído da azeitona e tem diversas propriedades benéficas ao organismo. Dentre os principais benefi-

cios, estão prevenir doenças cardíacas, reduzir os riscos de diabete, ter características anti-inflamatórias, ajudar a reduzir o mau colesterol, prevenir alguns tipos de câncer, fazer bem para os ossos, ajudar a prevenir o envelhecimento por conta dos naturais antioxidantes presentes no azeite e ser um bom regulador intestinal.

Em 2018/2019, o Conselho Oleícola Internacional (COI, 2019) informou que o Brasil exportou 61,9 mil toneladas de azeite, 14% a mais que os números anteriores. O país é considerado o segundo maior importador de azeite no mundo (entraram no país 89,1 mil toneladas), ficando atrás somente dos Estados Unidos.

Conforme Costa (2018), a produção mundial de azeite está em expansão. Segundo os dados de 2017/2018 do Conselho Oleícola Internacional (COI), houve um aumento na produção global, visto que o consumo mundial disparou em 49% nos últimos 25 anos.

Além disso, o objetivo geral é compreender, entender e analisar a produção de azeite brasileiro e sua exportação para o Iraque, tendo a oportunidade de começar não somente um novo negócio, mas também uma parceria comercial e econômica, havendo a chance de realizar exportações de azeite em grande escala e a oportunidade de ampliar o mercado brasileiro para o Iraque (Ásia). Dessa forma, o benefício econômico por meio da conquista desse novo mercado e a melhoria da saúde dos iraquianos seriam proveitosos para ambos, por conseguinte, os dois países teriam ganhos significativos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Exportação

Uma empresa exportadora tem diferencial competitivo em relação a outras empresas que não exportam e é uma ótima maneira de ganhar espaço no mercado internacional, principalmente com o desenvolvimento da tecnologia, que permite realizar transações com qualquer lugar do mundo (Bueno, 2020).

O Sistema Fiep (2020) mostra que a exportação de produtos ou serviço tem diversas vantagens, dentre elas destaca-se o aumento de produtividade/vendas que, com acesso a novos mercados e clientes, cresce em produção, vendas e lucro; melhora na qualidade do produto, pois é necessário aperfeiçoá-lo e adaptá-lo de acordo com as exigências do mercado ao qual se destina; diminuição de carga tributária, os chamados incentivos fiscais, que isentam ou suspendem o recolhimento de tributos garantindo um preço mais baixo aos produtos comercializados internacionalmente; além de diversificar os mercados e permitir o acesso a novas tecnologias.

Uma das principais operações econômicas do Brasil é a exportação. Os dados do Comex Stat indicam que, apenas no ano de 2020, o Brasil já exportou cerca de US\$ 156.532,4 milhões, sendo o principal destino de exportações a China e em segundo lugar os Estados Unidos. Seus produtos em destaque exportados foram minério de ferro, soja, óleo bruto de petróleo, milho não moído, açúcar e melações.

O azeite é um artigo que vem crescendo no mercado. De acordo com o Instituto Brasileiro de Olivicultura (Ibraoliva, 2020), a produção nacional é bastante recente e promissora. Tem por volta de 10 anos, e mesmo sendo algo novo, em 2018 foram notados cerca de 320 produtores nacionais e 60 marcas de azeite no país. Em 2019, os rótulos de azeites extravirgem brasileiros ganharam prêmios internacionais disputando com países tradicionais nesse setor, como Portugal e Espanha. Ainda em 2019, a produção de azeite foi de aproximadamente 240 toneladas, sendo 61,9 mil toneladas para a exportação, 14% maior em relação ao ano anterior, segundo o COI.

2.2 Azeite brasileiro

De acordo com Gomes (2018), hodiernamente, os principais estados produtores de azeite são Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul. Este último vem se tornando referência na produção do azeite de oliva, área apontada como uma das mais promissoras em relação a esse mercado; o Rio Grande do Sul é conhecido pela excelência de seu campo nativo, bem como

por grandes propriedades. Além das condições climáticas favoráveis para esse tipo de produção, os investimentos direcionados às instalações correspondentes à fabricação do óleo tornaram a região Sul um grande destaque. Estima-se que há cerca de 50 hectares de áreas plantadas com oliveiras.

Consoante a Ibraoliva (2020), a safra de azeite de 2019 foi uma das mais significativas: cerca de 230 mil litros produzidos pelo Brasil, dos quais aproximadamente 180 mil litros foram da Região Sul. O óleo do Sul tem ganhado destaque pela variedade das azeitonas produzidas, assim como seus aromas e sabores, que são os pilares da constituição.

O produto exportado será o azeite de oliva virgem. Segundo Antoniassi *et al.* (1998), esse tipo de azeite é obtido somente através das oliveiras e passa pelo processo de prensagem, lavagem, decantação, centrifugação e filtração, em condições que não levem a alterações do óleo. O tipo consumo é perfeito para pratos quentes, pois ao ser aquecido o aroma é ressaltado e o sabor torna-se mais adocicado. O óleo de oliva virgem apresenta acidez máxima de 2g/100g.

A importância de exportar decorre da crescente demanda pelo mundo, aumentando a necessidade de expansão da área de plantio também. De acordo com o Conselho Oleícola Internacional (2019), a produção de azeite entre os anos de 2017/2018 foi de 3,271 milhões de toneladas, um crescimento de 27% em relação ao período anterior. Nesse mesmo período houve um consumo de 2,950 milhões de toneladas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Com base em grandes autores, como Daniel Dawson, Lurdete Etel, Alinne Merladete, Rogério Ruschel e Arnaldo Comin, da área da comercialização e produção de azeite no Brasil e no mundo, fundamentamos nosso estudo com análises e comparações. Contamos com a ajuda de artigos e sites como o Comexstat, além de explorarmos de forma descritiva e matemática o Conselho Oleícola Internacional, no qual foram encontrados dados, gráficos

e tabelas que nos deram a capacidade e a oportunidade de criarmos nosso artigo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características do país importador

O Iraque, país localizado no Oriente Médio, se encontra atualmente na região onde era a antiga Mesopotâmia, território em que foram encontrados os primeiros registros históricos do surgimento da escrita e das primeiras civilizações. O país, cujo território tem mais de 400 mil km² e, de acordo com informações da Agência Central de Inteligência (CIA, 2020), tem aproximadamente 38,43 milhões de habitantes, faz fronteira com Turquia, Irã, Kuwait, Arábia Saudita, Jordânia e Síria. Sua capital é Bagdá, cidade localizada no centro do país, às margens do Rio Tigre.

As línguas oficiais do país são o curdo e o árabe. De acordo com a Câmara de Comércio e Indústria Brasil e Iraque (2020), formada por um grupo de executivos brasileiros e iraquianos, o islã é a religião oficial do Estado, representando a crença de 95% da população. Já o segundo maior grupo cultural são os curdos, que se encontram no norte do país em uma região politicamente autônoma. Na cultura, destacam-se o artesanato, como a produção milenar de tapetes, a literatura, a música; há diversos museus dedicados à cultura nacional. Sua culinária é considerada uma das mais antigas do mundo, e um dos seus pratos típicos é o masgouf, feito com um peixe recheado com tamarindo, pimenta e condimentos.

A unidade monetária é o dinar iraquiano. Segundo o Country Economy (2020), em 2018 o PIB do Iraque era de US\$ 223.368.123,61 bilhões de dólares. Sua economia baseia-se na exportação de petróleo, com a exploração das ricas jazidas petrolíferas de Kirkuk, Rumayla e Mosul. Atualmente, o país produz e comercializa petróleo através da Iraqui National Oil Company. Outras jazidas de grande relevância são as de minério de ferro, ouro, chumbo, cobre, prata, platino e zinco. A agricultura proporciona sustento necessário

para a população; suas principais produções são o trigo, a cevada, o arroz, além da tâmara, que é a principal cultura de exportação.

Ainda de acordo com o grupo de executivos brasileiros e iraquianos da Câmara de Comércio e Indústria Brasil e Iraque (2020), o país é uma República Parlamentarista, com um sistema político pluripartidário. O governo federal é composto pelos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, porém há regiões com jurisdição própria, como o caso do Curdistão.

4.2 Conflitos no Iraque

No país, apesar de ser conhecido como um lugar com grandes quantidades de petróleo, há também guerras e batalhas.

De acordo com Marasciulo (2019), entre 1990 e 1991 ocorreu a Guerra do Golfo, um conflito que teve como motivação a invasão do Kuwait por tropas do Iraque, pois Saddam Hussein acusava o país de roubar petróleo na fronteira. Na verdade, o Iraque tinha uma grande dívida com o Kuwait devido aos empréstimos durante a guerra contra o Irã nos anos 1980 e Hussein queria o perdão da dívida. Essa guerra desencadeou a formação de alianças entre países do Ocidente, liderados pelos Estados Unidos e pela Grã-Bretanha, com o objetivo de expulsar as tropas iraquianas do território do Kuwait.

Isso foi o estopim para a Guerra do Iraque. Segundo Fay (2003), a guerra contra o Iraque se iniciou em março de 2003 e foi chamada pelos norte-americanos de “liberdade iraquiana”. Os Estados Unidos acreditavam que o regime de Saddam Hussein estava desenvolvendo armas químicas e biológicas para serem vendidas a inimigos dos EUA, mesmo a ONU comprovando que não havia nenhum indício disso. O governo estadunidense buscou ajuda dos britânicos e juntos lideraram a invasão militar do Iraque. Por fim, as tropas de Saddam foram derrotadas e ele foge, porém acaba sendo capturado e condenado à pena de morte por crimes contra a humanidade. É importante ressaltar que com a ocupação no Iraque, os países invasores ganhavam grandes lucros com o controle das reservas de petróleo no território iraquiano.

O Iraque é considerado um dos berços das oliveiras. Para Caye (2018), a oliveira surgiu há 10 mil anos na região da Mesopotâmia, entre os rios Tigres e Eufrates, onde atualmente está a maior parte do Iraque. Como já citado, o país é um local de muitos combates, que acabaram afetando não só a população, mas também o cultivo das oliveiras, que têm sido alvo do vandalismo de terroristas no país. Com o objetivo de enfraquecer os habitantes do local, plantações de grãos e árvores frutíferas foram destruídos por queimadas e venenos nas raízes das oliveiras. Antes de os Estados Unidos invadirem o país, o objetivo do governo do Iraque era plantar cerca de 30 milhões de árvores por todo o território. Em 2010 houve outra tentativa de aumentar o plantio, porém, com o surgimento de guerrilhas no norte do país, mais uma vez o plano foi frustrado. Atualmente, o consumo de azeite no Iraque depende de importações, já que o governo está com uma certa insegurança de investir no crescimento do setor devido à possibilidade de novos ataques.

4.3 Dados estatísticos

O Brasil é considerado um país muito novo nas suas produções de azeite. As primeiras tentativas do plantio foram nos anos de 1950 em Campos do Jordão (SP) e Uruguaiana (RS), mas, por falta de investidores e interesse governamental, as produções não foram para frente (Comin, 2016).

De acordo com Comin (2016), um grupo de pesquisadores que faz parte da Empresa de Pesquisas Agronômicas de Minas Gerais (Epaming) iniciou diversos experimentos, tentativas do plantio de oliveiras na Serra de Mantiqueira e teve bons resultados, chamando a atenção de muitos produtores, que começaram esse estudo e as tentativas de plantios. Hoje, os principais lugares onde se produz o azeite no Brasil são São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.

Outrossim, ainda que o Brasil não seja equiparado a grandes países na quantidade de produção, tem desenvolvido e produzido azeites em alta qualidade, comparado até mesmo aos produtos europeus.

As tabelas a seguir mostram as comparações ano a ano, de 2015 a 2020, e os respectivos países para os quais o Brasil exportou o seu azeite.

Tabela 1

Exportação de azeite entre 2015 e 2020

Ano	Valor FOB (US\$)
2015	\$ 882.805
2016	\$ 1.255.054
2017	\$ 70.721
2018	\$ 74.007
2019	\$ 204.257
2020	\$ 426.694

Fonte: Comexstat (2020).

Tabela 2

Exportação de azeite em 2015

Países	NCM	Quantidade Estatística	Valor FOB (US\$)
Portugal	15091000	127.601	\$ 841.040
Angola	15091000	4.315	\$ 20.974
Paraguai	15091000	3.412	\$ 14.079
Bolívia	15091000	609	\$ 4.077
Guiné Equatorial	15091000	134	\$ 1.342

Fonte: Comexstat (2020).

Em 2015, ocorreu a melhoria e o crescimento da produção de azeite no Brasil, as produções do produto eram consideradas reduzidas, em pequenas quantidades.

Naquele ano, segundo Moura (2015), pela primeira vez foi possível criar e montar um painel de degustação de azeites feito no país. E o motivo da

qualidade ter melhorado grandemente no Brasil foi o curto intervalo entre o campo e o prato, sendo o maior trunfo do azeite produzido no país, enquanto, nos outros países, há uma longa jornada para que o azeite possa chegar ao consumidor, diminuindo sua qualidade.

Para Moura (2015), as duas maiores regiões produtoras de azeite no país, Serra da Mantiqueira e sul do Rio Grande do Sul, já somam cerca de 20 lagares (local onde se realiza a separação da parte líquida e da massa sólida dos frutos). “Antes, o desafio era saber se a oliveira seria capaz de produzir em escala comercial em condições climáticas e solo brasileiro”, diz Paulo Freitas, degustador profissional de azeites. A confirmação já veio, agora, o momento é de buscar a afirmação. Temos pelo menos cinco marcas consolidadas no mercado. No ano passado, eram só três. Portanto, houve a exportação do azeite brasileiro para Portugal, com uma quantidade estatística parcial do produto; em 2015, o país começava a produzir seu próprio azeite.

Tabela 3

Exportação de azeite em 2016

Países	NCM	Quantidade Estatística	Valor FOB (US\$)
Portugal	15091000	182.600	\$ 1.196.173
Paraguai	15091000	9.658	\$ 44.063
Bolívia	15091000	4.565	\$ 5.504
Belize	15091000	432	\$ 2.795
Arábia Saudita	15091000	241	\$ 2.373

Fonte: Comexstat (2020).

No ano de 2016, observando a tabela de 2015, é possível verificar o aumento da exportação de azeite do Brasil para Portugal, na quantidade estatística e/ou no valor FOB. Além disso, houve o aumento da exportação para o Paraguai também, ultrapassando Angola no ano de 2015, com base na

observação da tabela anterior. De acordo com Comin (2016), alguns produtores se arriscaram a produzir azeite em áreas que antes não era possível, ousando arriscar um bom plantio.

“Apesar de a Embrapa não ter recomendado essa região, arriscamos o plantio em Barra do Ribeiro, perto de Porto Alegre, e pelo segundo ano consecutivo ela foi a salvação da lavoura. Nossa expectativa é produzir até 15 mil litros de azeite em 2016”, explica Rafael Marchetti, produtor do azeite Prosperato.

Tabela 4

Exportação de azeite em 2017

Países	NCM	Quantidade Estatística	Valor FOB (US\$)
Paraguai	15091000	7.716	\$ 43.280
Bolívia	15091000	3.344	\$ 13.476
Arábia Saudita	15091000	1.315	\$ 13.282
Suriname	15091000	82	\$ 584
Guiana	15091000	10	\$ 99

Fonte: Comexstat (2020).

De acordo com Cavalcanti (2020), em 2017 o azeite de oliva brasileiro da marca Verde Oliva ganhou reconhecimento mundial, o selo Demeter, considerada a maior e mais importante certificação de agricultura biodinâmica do mundo.

Com o passar dos anos, o azeite de oliva produzido no Brasil vai aumentando sua qualidade, competindo com os azeites produzidos no mercado europeu (Ruschel, 2014).

A produção nacional de azeites tem tudo para deslançar nos próximos anos, avalia Nilton Oliveira, presidente da Associação dos Olivicultores do Contraforte da Mantiqueira (Assoolive): “Temos mercado para isso. Hoje,

ainda fazemos pouco, serão 100 mil litros em 2017, metade de fazendas da Serra da Mantiqueira, metade do Rio Grande do Sul”.

Dessa maneira, em 2017 o Brasil exportou para países diferentes e novos mercados, de acordo com a comparação da tabela de 2016, em que é possível ver Paraguai em primeiro lugar em quantidade estatística e valor FOB na exportação do azeite de oliva brasileiro, passando Portugal no ano de 2016.

Tabela 5

Exportação de azeite em 2018

Países	NCM	Quantidade Estatística	Valor FOB (US\$)
Paraguai	15091000	7.277	\$ 35.676
Bolívia	15091000	760	\$ 5.836
Estados Unidos	15091000	5.768	\$ 5.086
Reino Unido	15091000	560	\$ 3.044
Grécia	15091000	450	\$ 2.660

Fonte: Comexstat (2020).

No ano de 2018, de acordo com a Tabela 5, é possível ver que o Paraguai permanecia em primeiro lugar nas exportações do azeite de oliva brasileiro, além disso, o Brasil começava a exportar para grandes mercados consumidores, como Estados Unidos, Reino Unido e Grécia.

Segundo Chianezi (2019), os dados do Conselho Oleícola Internacional mostraram que o Brasil exportou 61,9 toneladas de azeite entre outubro de 2018 e maio de 2019.

Tabela 6

Exportação de azeite em 2019

Países	NCM	Quantidade Estatística	Valor FOB (US\$)
Paraguai	15091000	7.509	\$ 45.190
Arábia Saudita	15091000	888	\$ 10.052
Grécia	15091000	2.112	\$ 9.270
Chipre	15091000	2.091	\$ 7.187
Estados Unidos	15091000	13.149	\$ 6.512

Fonte: Comexstat (2020).

As exportações de azeite de oliva brasileiro em 2019 tiveram um crescimento de 14% comparado ao ano de 2018 (Chianezi, 2019). Após um levantamento internacional do COI, o Brasil ficou em terceiro lugar como o maior exportador de azeite de oliva.

Segundo Marques (2020), o cultivo de azeitonas vem crescendo no Brasil. Em 2019, a safra atingiu o volume recorde de 1,4 milhão de toneladas, enquanto a produção de azeite foi de 240 toneladas, conforme dados do Ibraoliva.

Desse modo, conforme as tabelas anteriores, 2019 foi o segundo ano em que o valor FOB foi o maior, perdendo apenas para 2016, quando o valor FOB e a quantidade estatística do azeite de oliva brasileiro foram maiores comparando o ano de 2016 e 2019 e seus respectivos dados entre Portugal e Paraguai.

Tabela 7

Exportação de azeite em 2020

Países	NCM	Quantidade Estatística	Valor FOB (US\$)
China	15091000	167.437	\$ 308.394
Paraguai	15091000	3.840	\$ 15.283
Bolívia	15091000	2.547	\$ 15.069
Estados Unidos	15091000	1.152	\$ 11.644
Libéria	15091000	1.181	\$ 8.068

Fonte: Comexstat (2020).

Devido à pandemia de covid-19, o Brasil sofreu grandes quedas em diversas áreas de importação e exportação, causando significativos impactos econômicos nas economias mundiais e com muitos efeitos negativos em todos os países do mundo.

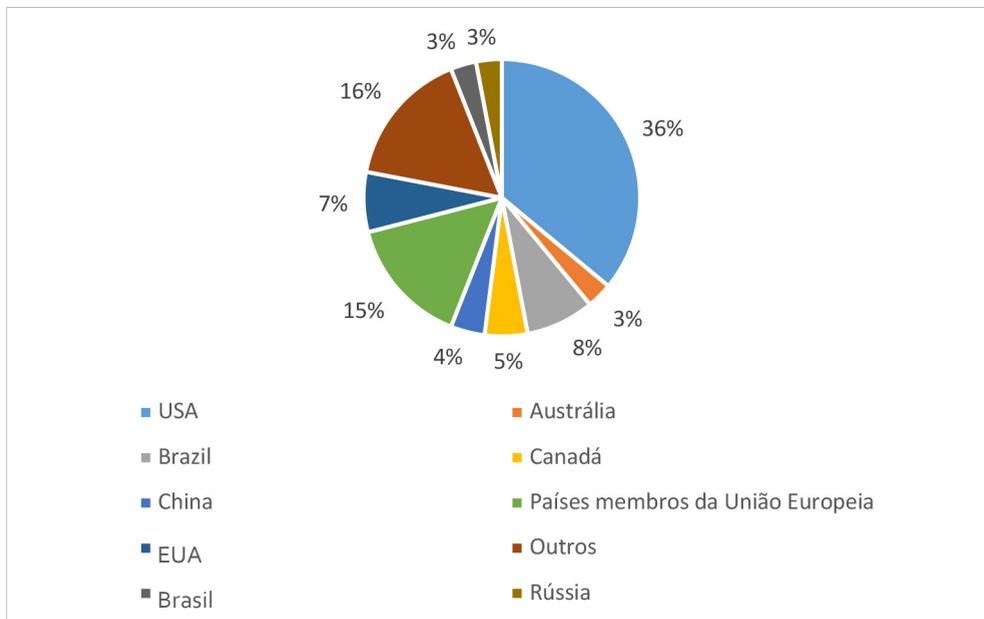
Segundo o Ibraoliva (2020), a tendência é de acontecer um aumento na produção de azeites no próximo ano, com novas áreas que vão entrar em produção em 2021, além de novas áreas para o plantio.

De acordo com Merladete (2020), até o final de 2020, o Brasil deve atingir uma área em torno de 13 mil hectares plantados. Antes da pandemia, essa taxa apresentava crescimento de até 20% ao ano. Agora, supomos que essa taxa vai variar e ficará em torno de 10 a 15%. Mas, assim que passar essa fase, os investimentos devem voltar representar de 20 a 25% de crescimento, explica o presidente do Ibraoliva.

Ainda assim, o Brasil teve a oportunidade de exportar azeite de oliva para outros países que não estavam nas tabelas anteriores, como a China, que tomou o primeiro lugar, antes do Paraguai, com um número maior no valor do FOB relacionado ao ano anterior segundo a tabela de 2019. Tendo o Brasil a oportunidade de crescer ainda mais nesse mercado e de criar oportunidades, investidores e clientes.

Figura 1

Porcentagem dos importadores mundiais do azeite de oliva e do óleo de bagaço de oliva em 2018/2019



Fonte: Conselho Nacional (2019).

China
Japão
Arábia Saudita

Entre 2016/2017, segundo Geraldles (2017), os cinco maiores exportadores mundiais de azeite de oliva foram Austrália, com 58% de crescimento; Brasil, 36%; China, 34%; Canadá, 9% e Japão, com 5%.

Com base em uma análise mais detalhada dos dados, os principais mercados internacionais de importação de azeite são apresentados a seguir.

Os Estados Unidos são considerados o maior e principal importador de azeite, representando 36% das importações mundiais entre 2018/2019, batendo recorde mundial que alcançou 346.745 milhões de toneladas, com um aumento de 12% com relação à safra anterior (Economic and Promotion Unit, 2020).

No passado, a Itália liderava as importações de azeite para os Estados Unidos. Com o crescimento da Espanha na produção e exportação do azeite produzido no país, ela começou a liderar as exportações para outros países, tornando-se o maior produtor e exportador mundial de azeite.

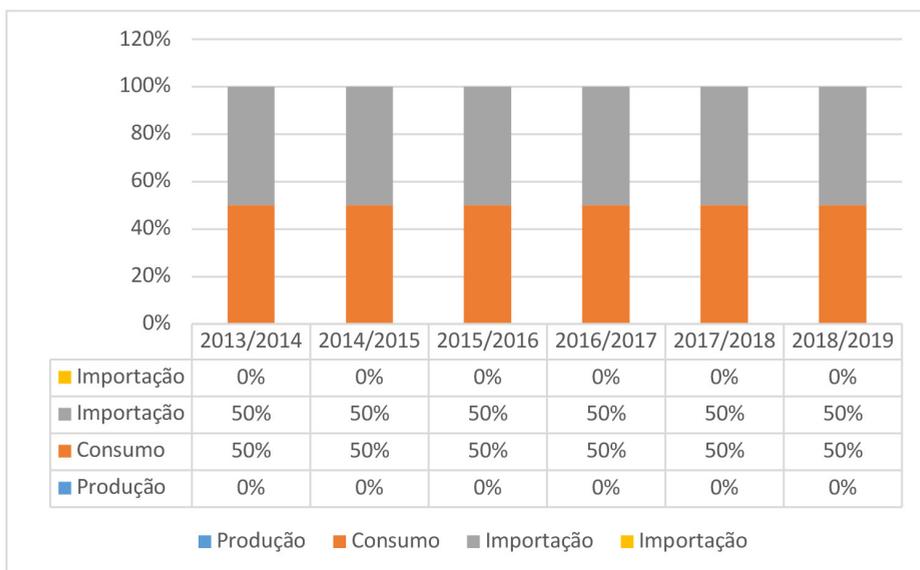
Segundo Innoliva (2016), os Estados Unidos foram um dos principais destinos da exportação de azeite da Espanha, com um aumento de 43% em relação aos anos anteriores.

O Brasil é considerado o segundo maior importador de azeite mundial, responsável por 8% da totalidade das importações.

De acordo com a B&B Seguros (2019), o Brasil ocupa a sétima posição entre os maiores consumidores do azeite de oliva, sendo Portugal, Peru e Argentina os maiores fornecedores do país.

Figura 2

Distribuição do azeite de oliva no Brasil (2019)



Fonte: Conselho Oleícola Internacional (2019).

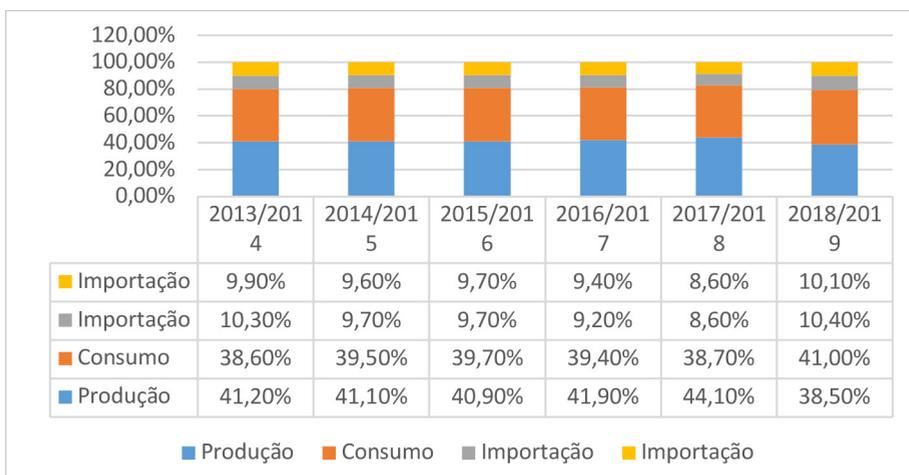
Os seguintes dados representam a distribuição do azeite de oliva no Brasil; 50% refere-se ao consumo do produto e 50%, à importação.

De acordo com Ertel (2015), o Brasil é considerado o segundo maior importador de azeite no mundo. Os dados do COI mostram que o país está atrás somente dos Estados Unidos; logo, com toda essa demanda, é possível ver quanto o Brasil consome de azeite de oliva, representado na cor laranja.

Segundo Chianezi (2019), os dados do COI indicaram que o Brasil exportou 61,9 toneladas de azeite entre outubro de 2018 e maio de 2019, representando 50% do gráfico a seguir.

Figura 3

Distribuição do azeite pelo mundo (2019)



Fonte: IOC (Table Olive Balances) (2019)

Grande parte é representada, respectivamente, pela produção, consumo, importação e exportação.

Dados apresentados pelo Conselho Oleícola Internacional:

- 2013/2014 – 41,2% são representados pela produção; 38,6% pelo consumo; 10,3% pela importação; e 9,9% pela exportação.
- 2014/2015 – 41,1% são representados pela produção; 39,5% pelo consumo; 9,7% pela importação; e 9,6% pela exportação.
- 2015/2016 – 40,9% são representados pela produção; 39,7% pelo consumo; 9,7% pela importação; e 9,7% pela exportação.
- 2016/2017 – 41,9% são representados pela produção; 39,4% pelo consumo; 9,2% pela importação; e 9,4% pela exportação.
- 2017/2018 – 44,1% são representados pela produção; 38,7% pelo consumo; 8,6% pela importação; e 8,6% exportação.
- 2018/2019 – 38,5% são representados pela produção; 41% pelo consumo; 10,4% pela importação; e 10,1% pela exportação.

De acordo com a revista *Italian Food* (2018, p. 34), os principais produtores mundiais de azeite são a Espanha, com aproximadamente 50% de toda a produção mundial, Itália, com 22% e Grécia, com 14%. Portugal é o principal fornecedor de azeite do Brasil, mas a sua representatividade mundial de produção é muito pequena, ocupando um pouco mais de 1% da produção global.

Tabela 8

Comércio de azeite de oliva nos oito principais mercados
2019/2020 (2020)

Países Importadores	Out./2018	Out./2019	Nov./2018	Nov./2019	Dez./2018	Dez./2019
Austrália	3343,70	2275,40	3378,80	2471,80	1894,30	2443,60
Brasil	8245,60	8334,30	8467,60	10999,90	6310,50	7845,20
Canadá	4663,20	4516,10	4028,90	4001,10	4217,50	4182,10
China	2495,90	3203,80	4405,40	6565,40	4740,20	6586,40
Japão	5142,40	4963,10	5893,70	5893,70	4610,20	7189,20
Rússia	3058,90	2834,20	2291,40	2628,90	2836,10	2904,40
Estados Unidos	34986,80	33224,70	26394,30	22626,70	30983,40	27204,70
Extra-EU/28	12787,90	13189,70	14892,60	11496,30	19103,10	N.D.
Intra-EU/28	89163,60	107857,40	91148,20	103359,50	102335,20	N.D.
Total	163888,00	180398,70	160900,90	169448,30	177030,50	58355,60

Fonte: Newsletter IOC (2020).

A Tabela 8 mostra os três primeiros meses, de acordo com os dados da Newsletter IOC 2020 (Ghedira, 2020), da safra atual (outubro de 2019 a dezembro de 2019). Com os seguintes dados:

- As importações aumentaram na China (40%); Brasil (18%); Japão (12%); e Rússia (2%);
- As importações diminuíram na Austrália 17%; Estados Unidos 10%; e no Canadá 2% em comparação ao mesmo período da safra anterior;
- Nos primeiros meses da safra atual (2019/20), as aquisições da Intra-EU aumentaram 17% e as importações da Extra-EU caíram 11%, em comparação ao mesmo período da safra anterior.

5. ANÁLISE DE DADOS E DISCUSSÃO

Diante do exposto, é possível observar que o Iraque não aparece nas exportações e importações de azeite nos últimos cinco anos. Com isso, ire-

mos ampliar o mercado brasileiro através da internacionalização de empresas produtoras de azeite para que possamos ter uma elevada capacidade de exportar para o Iraque.

É possível ver também que o Brasil não tem grandes números de exportação como os outros países; um exemplo é a Espanha, que é responsável por quase 50% das exportações mundiais de azeite no mundo.

Além disso, segundo Dawson (2020), a Espanha está em busca de uma exportação de recorde mundial para 2019/2020, chegando a um valor em torno de 820 mil toneladas para o próximo ano, sabendo que, na safra de 2018/19, alcançou 647.600 mil toneladas de exportações para países ao redor do mundo, incluindo Brasil e Estados Unidos.

Por esse motivo, há um grande interesse em criar acordos e parcerias comerciais com o Iraque, desenvolvendo estratégias que nos possibilite alcançar o nosso mercado-alvo, um marketing internacional inteligente, em que possamos ter a sabedoria e o conhecimento de como mostrar para os iraquianos a importância de consumir esse produto em seu país. Devemos ainda desenvolver estudos de negócios com estratégias internacionais para que possamos realizar uma negociação com eficácia.

6. CONCLUSÃO

É importante exportarmos para o Iraque para consolidar a marca brasileira do azeite e expandir nossos mercados, aumentando seu leque de opções. Ademais, é uma grande oportunidade de adentrar no mercado oriental; a situação atual do país-alvo favorece a entrada do azeite brasileiro no mercado local, trazendo vantagens tanto para a economia interna quanto para a externa, além de aumentar a produtividade e as vendas.

Um dos nossos maiores objetivos é aumentar a produção de azeite no Brasil, com a ajuda de investidores, para que possamos vender em grande escala no mercado interno e ter o suficiente para exportarmos para o exterior, sabendo que o Brasil tem recebido muitos elogios sobre os azeites produzidos aqui, em alta qualidade.

As produções de azeite no Brasil vêm crescendo ano a ano e, apesar de ser recente, o mercado brasileiro de azeites de oliva é promissor. Existe uma grande variedade de produtos que vão dos mais simples aos mais sofisticados, mas os fabricantes estão cada vez mais aprimorando a arte de elaborar esse alimento milenar.

Ainda que a produção não seja em grande escala como na Espanha, tem sido comparativa a alta qualidade de nos nossos azeites com os azeites europeus. Os produtores brasileiros têm buscado a melhoria, sendo o Brasil considerado um dos azeites mais bem vistos em questão de qualidade no mundo, ganhando grandes destaques nas feiras internacionais de degustação. Além disso, grandes grupos de investidores foram à procura dos fazendeiros a fim de entender todo o processo e a alta qualidade adquirida nos azeites de oliva brasileiros e a sua produção.

EXPORT OF OLIVE OIL TO IRAQ

ABSTRACT

The Brazilian olive oil market has developed increasingly and with better quality, and in addition, it has shown a significant growth in national consumption, and also in international territories. The study of possible commercial partners is based on the expansion that it may have when inserted in another environment, as well as what would be the commercial advantages of the operation. Exports to Iraq are focused on increasing the consumption of olive oil by the Iraqi population, aiming to work together with local production, to supply the demand, and in return, acquire a trading partner that will help to expand a growing market. The data collected derives from Brazilian trade scales over the years and also from information provided by associations dedicated to the study and monitoring of olive oil.

Keywords: *Olive oil; export; Iraq; Brazilian market.*

Referências

- ANTONIASSI, R.; PEREIRA, D.; SZPIZ, R.; JABLONKA, F.; LAGO, R. Avaliação das características de identidade e qualidade de amostras de azeite de oliva. *Braz. J. Food Technol.*, Campinas, v. 1, n. 1-2, p. 32-43, 1998.
- BRASIL. *Informações gerais*. COMEXSTAT. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>. Acesso em: 8 out. 2020.
- BUENO, S. *o8 vantagens de exportar os seus Produtos*. [S. l.], 17 mar. 2020. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/blog/vantagens-de-exportar-produtos/>. Acesso em: 7 out. 2020.
- CÂMARA DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA BRASIL IRAQUE. O Iraque – *cultura*. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.brasiliraq.com.br/o-iraque-cultura/#:~:text=Hoje%2C%20a%20Rep%C3%ABlica%20do%20Iraque,em%20uma%20regi%C3%A3o%20politicamente%20aut%C3%B4noma>. Acesso em: 6 out. 2020.
- CÂMARA DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA BRASIL IRAQUE. *O Iraque – política*. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.brasiliraq.com.br/o-iraque-politica/>. Acesso em: 6 out. 2020.
- CAVALCANTI, K. *O brilho do azeite brasileiro*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.dinheirorural.com.br/o-brilho-do-azeite-brasileiro/>. Acesso em: 13 out. 2020.
- CAYE, A. *O desenvolvimento de um sistema setorial de inovação: a produção de azeite de oliva no Rio Grande do Sul*. 2018. Monografia (Pós-Graduação em economia) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201901/22113229-dissertacao-o-desenvolvimento-de-um-sistema-setorial-de-inovacao.pdf>. Acesso em: 7 out. 2020.
- CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. CIA. *Field listing: population*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/335.html>. Acesso em: 6 out. 2020.
- CERQUETANI, S. *Azeite faz bem para o coração: veja mais 8 benefícios dessa gordura boa*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2019/10/25/azeite-faz-bem-para-o-coracao-veja-mais-8-beneficios-dessa-gordura-boa.htm>. Acesso em: 8 out. 2020.

- CHIANEZI, M. *Em meio a suspensão de 32 marcas, Brasil cresce 14% na exportação de azeite*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.midiamax.com.br/cotidiano/economia/2019/em-meio-a-suspensao-de-32-marcas-brasil-cresce-14-na-exportacao-de-azeite#:~:text=O%20levantamento%20foi%20feito%20pelo,mais%20que%20na%20temporada%20anterior>. Acesso em: 8 out. 2020.
- COMEXSTAT. *Exportação e importação geral*. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/21075>. Acesso em: 8 out. 2020.
- COMIN, A. *Persistente, a produção de azeite no Brasil tem história de meio século*. [S. l.], 2016. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2016/05/28/politica/1464389186_653742.html. Acesso em: 13 out. 2020.
- CONSELHO OLEÍCOLA INTERNACIONAL. COI. *Tabela de azeites*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.internationaloliveoil.org/wp-content/uploads/2020/04/OT-W901-29-11-2019-C.pdf>. Acesso em: 8 out. 2020.
- COSTA, T. *O mundo produz e consome mais azeite*. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.dinheirovivo.pt/economia/o-mundo-produz-e-consome-mais-azeite/>. Acesso em: 8 out. 2020.
- COUNTRY ECONOMY. *Iraque - PIB - Produto Interno Bruto*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://pt.countryeconomy.com/governo/pib/iraque>. Acesso em: 6 out. 2020.
- DAWSON, D. *Exportações de azeite da Europa em ritmo recorde*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.oliveoiltimes.com/pt/business/europes-olive-oil-exports-on-record-breaking-pace/86161>. Acesso em: 13 out. 2020.
- ERTEL, L. *Brasil é vice mundial na importação de azeite de oliva*. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://forbes.com.br/colunas/2015/06/brasil-e-vice-mundial-na-importacao-de-azeite-de-oliva/>. Acesso em: 13 out. 2020.
- FAY, C. M. *A questão do petróleo e suas implicações na Guerra do Iraque*. 2003. Monografia (Economia) - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, [S. l.], 2003. Disponível em: <https://revistas.dee.spgg.rs.gov.br/index.php/indicadores/article/view/193/242>. Acesso em: 7 out. 2020.
- GERALDES, D. *Movimentações do mercado de azeite de oliva 2016/2017*. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.editorastilo.com.br/movimentacoes->

- GHEDIRA, A. The international market. *Newsletter international olive council n° 147*, [S. l.], p. 7-13, 3 mar. 2020. Disponível em: <https://www.oliveoiltimes.com/wp-content/uploads/2020/04/IOC-Newsletter-March-2020.pdf>. Acesso em: 15 out. 2020.
- GOMES, L. da S. *Produção de Oliveiras e diversificação produtiva: uma abordagem sobre o potencial estratégico para o desenvolvimento territorial*. 2018. Dissertação (Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial e Sistemas Agroindustriais) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2018.
- IBRAOLIVA. *Projeção do mercado oleícola para os próximos anos*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.ibraoliva.com.br/sobre>. Acesso em: 8 out. 2020.
- IBRAOLIVA. *Safra 2020 dos azeites nacionais chega ao mercado com novidades*. [S. l.], 25 maio 2020. Disponível em: <https://www.ibraoliva.com.br/noticias/detalhe/84/safra-2020-dos-azeites-nacionais-chega-ao-mercado-com-novidades>. Acesso em: 8 out. 2020.
- INNOLIVA. *Espanha lidera a exportação de azeite para os EUA*. [S. l.], 3 nov. 2016. Disponível em: <https://innoliva.com/pt-br/espanha-lidera-exportacao-de-azeite-para-os-eua/>. Acesso em: 15 out. 2020.
- INTERNATIONAL OLIVE OIL. *Distribuição do azeite de oliva no Brasil*. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.internationaloliveoil.org/wp-content/uploads/2020/04/IOC-Import-profiles-Brazil-2018-19-rev.1.html#brazil-olive-oil-distribution>. Acesso em: 8 out. 2020.
- INTERNATIONAL OLIVE OIL. *Porcentagem dos importadores mundiais de azeite*. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.internationaloliveoil.org/wp-content/uploads/2020/07/IOC-Import-profiles-table-olive-2018-19.html#content>. Acesso em: 8 out. 2020.
- MARASCIULO, M. *5 pontos para entender a Guerra do Golfo*. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/Historia/noticia/2019/08/5-pontos-para-entender-guerra-do-golfo/html>. Acesso em: 7 out. 2020.
- MARQUES, S. *Brasil se destaca no mapa-múndi da olivicultura*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://agroemdia.com.br/2020/06/29/brasil-se-destaca-no-mapa-mundi-da-olivicultura/>. Acesso em: 13 out. 2020.

- MERLADETE, A. *Mercado brasileiro de azeites de oliva é promissor*. [S. l.], 2020. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/mercado-brasileiro-de-azeites-de-oliva-e-promissor_434353.html#:~:text=Apesar%20de%20recente%2C%20o%20mercado,de%20elaborar%20esse%20alimento%20milenar. Acesso em: 13 out. 2020.
- MOURA, P. *Azeite 100% brasileiro: extravirgem e extrasseco*. [S. l.], 2015. Disponível em: <https://paladar.estadao.com.br/noticias/comida,azeite-100-brasileiro-extra- virgem-e-extrafresco,10000007874>. Acesso em: 13 out. 2020.
- REVISTA GALILEU. *5 pontos para entender a Guerra do Golfo*. História, [s. l.], 28 ago. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Sociedade/Historia/noticia/2019/08/5-pontos-para-entender-guerra-do-golfo.html>. Acesso em: 7 out. 2020.
- REVISTA ITALIAN FOOD. *Azeites*, [s. l.], 2018. Disponível em: https://revistaitalian-food.com.br/upload_arquivos/201810/2018100452387001540916651.pdf. Acesso em: 13 out. 2020.
- REVISTA MENU. *Azeites produzidos no Brasil chamam a atenção pela alta qualidade*, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.revistamenu.com.br/2018/05/30/azeites- produzidos-no-brasil-chamam-atencao-pela-alta-qualidade/>. Acesso em: 13 out. 2020.
- RUSCHEL, R. *Azeite de oliva "made in Brazil": produção ainda pequena, mas que já está competindo em qualidade com produtores europeus*. [S. l.], 2014. Disponível em: <http://www.invinovias.com/2014/05/azeite-de-oliva-made-in-brazil-producao/>. Acesso em: 13 out. 2020.
- SEGALIS, G.; FRANÇA, R.; YURICA, S. *Fundamentos de exportação e importação no Brasil*. [S. l.], 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=5CGH-CgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 8 out. 2020.
- SISTEMA FIEP. *Por que exportar*. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/cinpr/servicoscin/orientacao-para-exportar/por-que-exportar-1-24560-224337.shtml>. Acesso em: 7 out. 2020.



INDÚSTRIA 4.0 APLICADA AOS CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE SATISFAÇÃO DO MERCADO CONSUMIDOR FINAL DA INDÚSTRIA CAFEIEIRA

Mariana Luize Hortense

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Roberto Gardesani

Professor pesquisador da Universidade Presbiteriana
Mackenzie

São Paulo, v. 5,
n. 2, p. 71-91,
jul./dez. 2023

Recebido em:
13/6/2024

Aprovado em:
26/6/2024

RESUMO

Neste estudo, objetivou-se identificar as tecnologias da Indústria 4.0 que podem ampliar a satisfação do consumidor de café, aumentando a produtividade e impactando significativamente no serviço ou produto oferecido, pois a relação entre os canais de distribuição e o café influencia no contentamento dos clientes. De forma descritiva, tendo a pesquisa bibliográfica referente aos temas acima, analisaram-se resultados por meio de pesquisa qualitativa, composta pelo posicionamento e percepção de atuantes e colaboradores do mercado cafeeiro, quanto à possibilidade de aplicação das tecnologias abordadas na Indústria 4.0. Estas podem afetar positivamente os canais de distribuição e, conseqüentemente, tornar-se estratégia de entu-

siasmo para os clientes da indústria cafeeira, com a internet das coisas, robótica autônoma, *big data* e computação em nuvem.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Distribuição; Indústria cafeeira.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores de café do mundo, com uma participação de 31% da produção mundial nos anos de 2017 e 2018 (ABIC, 2020).

São Paulo é um dos estados onde o café possui destaque, haja vista que é sede de um dos maiores cafezais urbanos do país, localizado no Instituto Biológico (IB-APTA), órgão de pesquisa ligado à SAA. Sua produção é exclusivamente de arábica, sendo distribuída em duas regiões: Mogiana e Centro-Oeste paulista (Minke, 2020).

A Indústria 4.0 é responsável por inúmeras mudanças, com o intuito de conseguir atender todo o tipo de público, cada vez mais exigente. Além disso, em virtude das implementações tecnológicas que ela disponibiliza, é capaz de possibilitar o atendimento de nova demandas de forma prática e rápida (Cardoso, 2016).

Os canais de distribuição possuem diversas funcionalidades. Castiglioni e Pigozzo (2014) afirmam que os canais de distribuição são de extrema necessidade para que a entrega dos produtos realize-se da melhor maneira até seus consumidores finais, pois a escolha desses canais interfere diretamente na administração da empresa. Sua importância e necessidade vêm aumentando, devido às exigências e ao número de clientes, que não para de crescer.

Para Costa (2009), estratégia é a base de qualquer empresa, pois trata-se de um dos meios mais eficazes para se atingir o resultado desejado. Quando uma empresa não possui uma estratégia bem definida, os únicos aspectos que lhe restam são o tático e o operacional, o que pode prejudicá-la, visto que a organização torna-se vulnerável quanto as suas atividades e resultados ao longo do tempo.

Na concepção de Santos *et al.* (2017), ao mencionarem Kotler (2000, p. 58): “a satisfação consiste na sensação, de prazer ou desapontamento, comparada ao desempenho percebido de um produto em relação as expectativas daquele que compra”.

Em vista das informações apresentadas, este estudo teve como objetivo identificar as aplicações tecnológicas da Indústria 4.0 utilizadas como estratégia nos canais de distribuição, com foco na obtenção de um conhecimento mais abrangente sobre os elementos da indústria cafeeira que fazem parte do processo de satisfação do consumidor final. A proposta, portanto, é responder ao seguinte questionamento: quais são as aplicações tecnológicas da Indústria 4.0 nos canais de distribuição que podem ser utilizadas como estratégia de satisfação do consumidor final da indústria cafeeira?

Com o propósito de estruturação, o estudo teve como objetivos específicos: entender a constituição da indústria cafeeira no Brasil; verificar a existência de impactos na satisfação dos consumidores por meio dos processos e elementos que compõe a distribuição; além de conhecer as tecnologias que fazem parte da indústria 4.0.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Indústria 4.0

Para Cardoso (2016), a quarta Revolução Industrial se apoia e se baseia em nove pilares presentes na realidade tecnológica, já em aplicação, com o foco de atingir o maior padrão possível. Para o autor, os pilares que compõem a Indústria 4.0 apresentam soluções com o objetivo de elevar o nível de produção de mercado. Dentre elas, estão a internet das coisas (IoT, do inglês, *internet of things*), *big data* e *analytics*, *cloud computing*, robótica autônoma, manufatura aditiva, cibersegurança, simulação computacional, realidade aumentada e integração de sistemas.

Começando pela internet das coisas, mais especificamente, o conceito se baseia no fato de conectar objetos utilizados no dia a dia dos indivíduos,

como aparelhos eletrônicos, máquinas, veículos, para que sejam utilizados remotamente por aparelhos como tablet, notebook e até mesmo celular, com conexão com a internet (Sacomano *et. al*, 2018).

Quando nos referimos ao *big data*, podemos dizer que nada mais é do que um processamento rápido dos dados que, além de ter influência na identificação de tendências para a formulação de novas estratégias, é capaz de auxiliar na maneira como as decisões são tomadas. Estima-se que o termo *big data* surgiu nos anos 2000, momento em que a memória dos computadores comuns começou a não ser o suficiente à demanda de dados (Medeiros *et. al*, 2020).

Outro fator presente na Indústria 4.0 é o *cloud computing*, ou computação em nuvem. Segundo Silva *et. al* (2020), estar conectado à computação em nuvem é conseguir o acesso à informações em qualquer lugar do mundo, acessar bibliotecas virtuais, tudo realizado de forma virtual.

A Indústria 4.0 também aborda o conceito de robótica autônoma, que nesse caso, discutido por Almeida (2019), é de grande importância ao falarmos sobre a padronização e o controle dos movimentos indispensáveis no momento em que ocorre a fabricação de produtos na cadeia produtiva. Haja vista a indispensável utilização de robôs para a realização de funções para a automação de vários produtos, pois são capazes de trabalhar durante horas seguidas com movimentos repetitivos.

A manufatura aditiva também pode ser definida como um processo de fabricação, por meio de adições sucessivas de materiais (como se fosse em camadas), em que a obtenção de informações advém de representação geométrica 3-D do componente. Em geral, essa representação é na forma de um modelo geométrico 3-D, que permite a fabricação de componentes físicos a partir de diversos materiais, com formas diferentes, tendo um processo rápido e automatizado (Volpato; Carvalho, 2018).

Tem-se também a cibersegurança, que possui um objetivo específico, relacionado à segurança dos dados e informações que os computadores e servidores possuem, com o objetivo de evitar ataques e ameaças cibernéticas no

meio tecnológico. O termo também carrega consigo a responsabilidade de proteger dados e informações, sejam eles de clientes, servidores, investidores, trabalhadores, parceiros, seja até mesmo gestores, garantindo a privacidade desses dados, para que nada seja exposto ou *hackeado* (Garcia, 2020).

Para Ferreira (2014), a realidade aumentada é utilizada em diversos ambientes virtuais, encaixando-se na maioria das áreas de conhecimento. Possui base em objetos virtuais de três dimensões em que o usuário é capaz de interagir com toda a tecnologia, além de facilitar seu cotidiano em muitos aspectos.

A integração de sistemas, outro conceito presente na Indústria 4.0, obteve enorme desenvolvimento. Ambos os fatores andam lado a lado, tendo em vista que, para que ocorra um bom funcionamento da Indústria 4.0 em suas ramificações, é extremamente necessário que todos os seus sistemas estejam ligados entre si (Gonçalves *et. al*, 2019).

2.2 Logística e canais de distribuição

De acordo com Silva e Kawakame (2019), a logística, por ser um elemento centralizado da técnica competitiva, é capaz de consolidar a atuação da empresa com seus clientes e fornecedores e possibilitar o surgimento de conjuntos competitivos únicos, cada um com sua característica e formação.

Segundo Novais (2021), os canais podem ser definidos como um conjunto de organizações presentes no processo de disponibilização do serviço ou produto para uso ou consumo, satisfazendo a demanda, tanto em quantidade como em qualidade e preço. É somente através dos canais de distribuição que os produtos atingem seu público final, por meio de um acesso fácil para que a demanda seja suprida e a satisfação alcançada.

Ainda conforme o autor, os canais de distribuição representam uma sequência de organizações que transferem os produtos aos consumidores finais. Dentre os setores envolvidos, estão fabricante, atacadista, varejo e serviços pós-venda. Existe uma correlação entre as atividades presentes na distribuição física de produtos e os canais de distribuição.

2.3 Estratégia de satisfação

Para Mações (2017), a estratégia empresarial, quando definida pelos gestores, deve ser questionada quanto ao crescimento e desenvolvimento da empresa para que sua capacidade produtiva evolua, com foco total na satisfação dos clientes. Os gestores devem também buscar melhorar o seu nível de desempenho, responder às ameaças do mercado, que tornam suas estratégias menos assertivas e levam à redução dos lucros.

Já para Merlo (2014), quando o consumidor gosta e se surpreende com o produto, ele adquire alguns comportamentos, como, por exemplo, a repetição da compra ou até mesmo o aumento da frequência de uso do produto.

O efeito da satisfação, quando relacionada aos lucros de uma empresa, ocorre por meio da lealdade dos clientes. Quando os consumidores se encontram satisfeitos com determinada empresa, o volume de compra aumenta e eles se tornam capazes de tolerar certas elasticidades nos preços, caso exista. Além disso, os clientes ficam mais atentos em relação à comunicação dessa organização e menos propensos à compra de empresas concorrentes (Silva; Zambon, 2015).

2.4 Indústria cafeeira

O Brasil é um dos maiores exportadores de café no mercado mundial e hoje se encontra entre os 20 maiores países consumidores da bebida. A cadeia de produção é responsável pela geração de mais de 8 milhões de empregos no país, proporcionando acesso à saúde, renda e educação para os trabalhadores e suas famílias (Roth, 2019).

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Café (Abic, 2009 apud Roth, 2019), o Brasil é responsável por um terço da produção mundial de café e é o maior produtor mundial, posto que ocupa há 150 anos, dimensionando a força brasileira na exportação do café.

As tecnologias presentes nas operações da indústria cafeeira têm ganhado espaço cada vez maior nesse meio. A produção do grão no Brasil vem se tornando uma das atividades mais rentáveis devido ao uso de no-

vas tecnologias em seus processos há pelo menos uma década. O aumento da produtividade é um dos maiores responsáveis pela melhoria da rentabilidade. Quanto mais a tecnologia é inserida nos processos de produção do café, mais a quantidade colhida aumenta, ocasionando um custo menor (Bardawil, 2018).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Adotou-se neste estudo a pesquisa descritiva que, conforme Creswell (2010), buscou descrever as possíveis aplicações da Indústria 4.0 nos canais de distribuição do mercado de café, que, na percepção dos respondentes, possam impactar positivamente na satisfação final dos consumidores desse ramo.

Com base em Vergara (2016), para aplicação de questionário, escolheu-se por conveniência a amostra ou parte do universo, em que foram feitos os contatos iniciais, com quatro dos nove respondentes por e-mail. Com os outros cinco respondentes, realizou-se contato direto via WhatsApp, tendo em vista a relação próxima com os participantes do estudo. A eles utilizou-se o método da entrevista de forma *on-line*, em que se pôde obter informações importantes, considerando o fato de todos terem ampla experiência com a cadeia do café, desde a produção até a exportação.

Cabe salientar que todos os contatados atuam nos estados de São Paulo e Minas Gerais, no processo de produção e em empresas exportadoras de café, além de serem associados à Expocaccer, Associação das Organizações de Produtores Fairtrade do Brasil (BRFAIR), empresa Café Alto de Minas, entre outros.

Os questionamentos propostos seguiram o roteiro do referencial teórico conforme os conceitos tecnológicos identificados na Indústria 4.0, nos canais de distribuição da indústria cafeeira e da satisfação dos seus consumidores. Para apoiar a análise dos questionamentos, elaborou-se um quadro, denominado de matriz de amarração, em que se efetuaram as relações de nove teorias mais evidentes, que compõem o referencial teórico.

Seguindo o proposto por Vergara (2016), entendeu-se que o mais adequado para este estudo foi a interpretação das respostas por meio de uma análise comparativa com os conceitos obtidos no referencial teórico.

Considerou-se que a Indústria 4.0 pode abranger diversas tecnologias, como integração de sistemas, robótica autônoma, computação em nuvem, cibersegurança, entre outros. Analisou-se como tais tecnologias podem ser utilizadas como estratégia de transformar o cliente final mais satisfeito em relação ao produto, neste caso, o café.

A seguir, serão apresentados os resultados das análises obtidos em relação às percepções dos respondentes:

Tecnologia 1: Internet das coisas

Buscando entender se internet das coisas teria alguma aplicação nos canais de distribuição e na indústria em geral, que afetasse positivamente na satisfação final do consumidor da indústria cafeeira, foi feito o primeiro questionamento. Todos os respondentes concordaram que essa aplicação seria bem efetiva nesse setor, como a utilização nos pulverizadores de café e nas colheitadeiras. Além disso, a IoT pode ser usada para que toda a cadeia de produção seja monitorada em tempo real, o que irá acelerar e melhorar processos, aumentando a qualidade e a satisfação dos consumidores. Os clientes querem e demandam cada vez mais informações, em relação à origem e à qualidade dos produtos. Prova disso são as certificações (como exemplo o *fare trade*), para que o consumidor final se sinta satisfeito em comprar o produto, o que tomou grande proporção com a IOT, tanto no que diz respeito às certificações quanto a informações sobre o lote de café, qualidade, produtores, número de hectares utilizados, entre outros. A respeito do mercado externo, existem poucas ferramentas de rastreabilidade em relação ao consumidor final, e é um problema que as cooperativas de café precisam mostrar para seus clientes. A presente tecnologia também é capaz de verificar consumos instantâneos como, por exemplo, a telemetria de precisão, monitoramento de viveiros de mudas praticamente *on-line* e controle

de gastos com energia elétrica. Ademais, também pode ser utilizada no controle de informações sobre o café, possibilitando que o cliente tenha maior conhecimento sobre o produto adquirido que está relacionado com a *blockchain*, de onde foi produzido, quem exportou, quem torrou, qual é a graduação do café etc., aspecto que envolve também a sustentabilidade. A variação climática de um lugar para outro, com uma medição mais precisa do clima, também pode ser avaliado a partir da IoT. Todos esses fatores trazem vantagem para a cadeia do café, principalmente para os consumidores que fazem parte do final dessa cadeia e do resultado de toda a tecnologia discutida.

Tecnologia 2: Robótica autônoma

Em relação à robótica autônoma, as respostas também foram idênticas. Essa tecnologia possui diversas funcionalidades, tanto na indústria/empresa em geral como nos canais de distribuição. Uma cadeia de automatização influencia e desafia o segmento a ser cada vez mais autossuficiente para aumentar a rentabilidade e minimizar a contratação humana de mão de obra. Ela é capaz de automatizar os processos presentes nos canais de distribuição, agilizando, por exemplo, o cálculo da oferta e da demanda. A inteligência usada se baseará em modelos de dados que levarão em conta o consumo específico de cada canal. Ela pode ser utilizada desde o processamento, a torragem, moagem, embalagem até a otimização de processos. Visto que o mercado cafeeiro no Brasil é competitivo, também age a favor da prevenção para que não tenha o risco de chegar aos clientes errados, agindo diretamente na satisfação final deles. Os sistemas de robótica e a automatização dos processos proporcionam agilidade, fazendo com que as tarefas dessa cadeia sejam realizadas com maior rapidez e eficácia, aumentando a produtividade e, conseqüentemente, reduzindo os custos e obtendo um maior e melhor acompanhamento do produto no canal de distribuição. O nível de automação (em todos os processos) definirá o sucesso de uma empresa.

Tecnologia 3: Big data

Ao citarmos a tecnologia *big data*, entendemos que sua importância nos canais de distribuição e nas indústrias foi unânime quando perguntada aos entrevistados. Todos concordam que o *big data* influencia positivamente de várias maneiras, como na utilização dos celulares para acessar aplicativos, ver como está o mercado e a bolsa, torrefações, empresas de distribuição, enfim, uma grande vantagem para empresas. O fluxo de informação e a rapidez são fundamentais para a tomada de decisões, tanto em relação a custo, logística e dados, como para toda a análise de negócio. Se as informações são validadas corretamente, melhora a experiência do cliente final, de um modo geral. Ademais, afeta de forma positiva a origem do café, tendo em vista que algumas pessoas podem preferir diferentes tipos (mais natural ou ter outras exigências). Outro fator a ser mencionado é a invenção das cápsulas, em que cada uma tem as informações variadas e agrada a diversos tipos de gosto. Entretanto, algumas empresas atualmente não estão sabendo o que fazer com todos os dados coletados e como organizá-los. Nascerá aqui uma função bastante interessante, o analista de dados, que atuará como responsável por entender os anseios da direção (que, em vários casos, não sabe exatamente o que quer) e fará com que eles cheguem em todos os níveis da organização. Além disso, também influencia de forma positiva os bancos de dados, posicionados para comprar e vender no *trade*, para passar um melhor produto e mais acessível para o consumidor. Quanto mais informações uma empresa tiver sobre seus processos e mercados, melhor será seu entendimento para definir estratégias de crescimento. O *big data* é exatamente isso. E mais importante do que volume de dados é sua interpretação, entendendo a mensagem que trazem, facilitando seus processos internos, fortalecendo o processo de fidelização, trazendo maior credibilidade segurança e agilidade aos negócios em geral.

Tecnologia 4: Computação em nuvem

Ao testar-se a teoria da computação em nuvem, pode-se constatar que todos os entrevistados tiveram a mesma opinião de que com certeza essa tecnologia ajudaria tanto nos canais de distribuição como na empresa. Os responsáveis pelos canais de distribuição (e todos os gestores) serão muito beneficiados com as informações *on-line*, desde que definam *dashboards* realmente impactantes e, assim, tenham subsídios para tomada de decisão na palma da mão. Além do mais, o fato de conseguir mapear o consumo, saber qual tipo de café a pessoa costuma tomar, a região, e assim por diante, pode intensificar as vendas de determinada região, tendo uma vantagem sobre isso. Existe um movimento de consumidores que compram de e-commerces, como cafés especiais, principalmente com a utilização de aplicativos, que mostra todas as informações do café e seus respectivos dados, como origem, atributos e avaliações. É algo que já está presente na cultura cafeeira (com exceção de algumas origens) desde seus primórdios, *marketplaces*, não só do produto, mas dos acessórios, método de preparo, entre outros. Quanto mais informação o consumidor tem, mais vantagem a empresa detém. Os produtores de antigamente são muito diferentes dos de hoje em dia; eles têm maior produtividade e qualidade devido à tecnologia. A informação cada vez mais é de suma importância para toda a cadeia produtiva do café, com agilidade, rapidez e confiabilidade nas informações e na tomada de decisões. Sistemas integrados, na nuvem, facilitam a compreensão dos gestores na definição de estratégias das empresas, haja vista que esse fator de disponibilidade de dados é algo que fácil e rapidamente pode ser acessado, salvando tempo, informando os consumidores, agilizando o processo de entendimento entre as partes. É um benefício para todos os agentes da cadeia produtiva, em especial, os atuantes nos canais de distribuição.

Tecnologia 5: Cibersegurança

Já as respostas obtidas sobre a cibersegurança (proteção de dados) dividiram opiniões sobre sua aplicação nos canais e se teria efeito positivo na

satisfação dos consumidores finais ou não. Metade dos respondentes apontou que ela não teria nenhuma funcionalidade, visto que não influencia, pois as empresas não terão os dados dos clientes finais na hora de consumir o café. Para um dos respondentes, é importante para a empresa, mas não influencia a etapa final do consumidor, pois seus dados não estarão lá. Para outra entrevistada, a cibersegurança favorece somente a empresa, e não o consumidor final, seguindo essa mesma linha recentemente mencionada. A proteção de dados é fundamental em toda a empresa, porém não influencia diretamente a satisfação, apenas se o dado for exposto, causando alguma aversão no consumidor final. Entretanto, para a outra metade dos entrevistados, a cibersegurança é sim uma tecnologia que pode influenciar de forma positiva a satisfação final, haja vista que se os dados não forem protegidos de modo adequado, as decisões dos algoritmos (que são baseadas em dados) podem ser tomadas de maneira equivocada. Um exemplo é a manipulação errada de dados influenciando o consumo de um tipo específico de café em uma localidade errada, prejudicando toda a cadeia cafeeira. Com a chegada da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), deixa de ser algo negociável, e sim necessário. Todas as partes interessadas já partem do princípio de que uma empresa minimamente séria está em linha com todas as regras de segurança e proteção de dados, inclusive com funcionários extremamente bem treinados, sendo fundamental essa proteção de informações. Os consumidores não querem ver seus dados distribuídos sem autorização. Apesar de isso ainda não estar sendo levado a sério para algumas empresas, se tornará uma vantagem competitiva para a companhia que garantir tal segurança, seguindo os protocolos básicos.

Tecnologia 6: Realidade aumentada

Na aplicação tecnológica realidade aumentada (RA), entende-se que é algo um pouco distante da realidade em que vivemos hoje, quando falamos sobre a indústria cafeeira. Existem tendências mais voltadas para o exterior, visto que no Brasil ainda não é tão presente. Os consumidores se interessam

por saber a origem do café e sua história; internacionalmente já existem informações sobre de onde vem o café. Na Ásia, há um QR Code que envia o consumidor para um site com a história por trás do café. É possível, nesse caso e nesse sentido, a mistura do virtual com o real, e afetaria positivamente a satisfação final do consumidor, mas não algo presente nos canais de distribuição. Para outro respondente, a RA afetaria positivamente a satisfação final se aplicada aos canais, porém é algo ainda muito distante da indústria cafeeira como dito anteriormente, e, de todos os outros mercados consumidores mundiais, é algo abstrato que nem sequer 0,10% da população mundial tem conhecimento. Mas claro, há um potencial a ser explorado, como foi a IoT e todas as outras ferramentas da indústria de tecnologia e integração. Há ainda entrevistados que afirmam que ela seria útil, principalmente no ganho de produtividade, agilidade dos sistemas e redução de custo, beneficiando o consumidor final e trazendo benefícios diversos como mais agilidade, segurança e credibilidade de todo o processo ou de toda a cadeia produtiva. Com uma única exceção, um dos entrevistados discorda, dizendo que não existem maneiras de a empresa mostrar a realidade aumentada entre máquinas e humanos na empresa e nos canais para o consumidor final, portanto, não é algo que funcionaria na prática.

Tecnologia 7: Manufatura aditiva

Ao questionar a teoria 7, sobre a manufatura aditiva, dois dos respondentes não tinham um conhecimento concreto para responder às questões mencionadas. Porém, uma parte dos entrevistados que tinha tal conhecimento afirmou que essa tecnologia poderia sim ser utilizada na melhoria dos processos e dos canais, para que a satisfação do consumidor final seja alta. Ela interferiria diretamente no preço, tendo em vista que, otimizando sua produção, o custo diminui, oferecendo um produto mais competitivo e de qualidade para o consumidor, além da agilidade (com a diminuição de etapas) e da melhoria do processo burocrático. Todavia, o outro grupo dos entrevistados discordou. A parte da produção não teve muitas inovações

nos últimos 20 anos de processos que possam unificar, porém influenciaria positivamente a cadeia do café se fosse investido mais em maquinário, mas hoje ainda não há insumos para melhorar a eficácia do processo. Alguns produtores estão fermentando artificialmente o café com o intuito de melhorar a bebida. Além disso, foi apontado que não teria um grande impacto, tendo em vista que não é um processo tão longo. Existe, nesse meio, a torrefação, podendo fazer apenas uma embalagem, e o produto já ir direto para seu consumidor final, mas não seria possível reduzir as etapas manufatureiras ou de produção da cultura. Muitas dessas etapas ainda dependem exclusivamente do olhar humano e do tempo de cada grão de café, como a torra, então não seria algo impactante quando diz respeito à satisfação final dos consumidores.

Tecnologia 8: Integração de sistemas

As conclusões alcançadas sobre a integração de sistemas foram uniformes para todos os entrevistados. Todos concordam que a integração em uma empresa é fundamental no que remete à satisfação final dos consumidores de café. A troca de processos e conhecimentos de áreas diferentes podem trazer novas soluções a problemas específicos de uma área, reduzindo custos, além de proporcionar uma comunicação efetiva (e consequentemente trazendo mais insights) sobre os desafios das empresas para os consumidores finais e os dados sobre seus produtos. A empresa toda deve estar integrada. Quando a empresa entende que é composta por diversos elos e que todos tendo a mesma importância para o todo e sinergia entre todas as áreas, os resultados são alcançados de maneira consistente e duradoura. Empresas que não são integradas, na sua cadeia toda, estão fadadas a desaparecer. Os chamados feudos, em que cada área faz o que é melhor para ela, e não para a empresa, não podem existir mais. O importante é o todo, e não cada parte. E como consequência, de novo, temos ganho de produtividade, redução de custo, gestão mais eficiente, o que impacta na satisfação do cliente.

Teoria 9: Satisfação final

Em relação ao assunto satisfação, abordou-se a existência de alguma tecnologia que possa ser aplicada para medir a satisfação final dos clientes. A maioria dos entrevistados mencionou que a forma mais comum de medir é o NPS (Net Promoter Score), metodologia desenvolvida por Fred Reichheld nos Estados Unidos, com o intuito de realizar mensuração do grau de lealdade dos consumidores de qualquer segmento. A satisfação também pode ser medida através de pesquisas e porcentagens de cálculo de utilização do produto analisado. A satisfação do cliente estará sempre incluída nos conceitos da qualidade, em que a simplificação seria a aplicação ao uso. Também deve ser levado em consideração o nicho que a empresa busca atender, já que o poder aquisitivo do cliente impacta fortemente no seu nível de satisfação. Também pode ser feita no pós-venda, pelos canais de mídias sociais e questionários. Entretanto, não é algo automatizado em si.

3.1 Conclusão da análise

Conforme as respostas obtidas, foi possível concluir que existem sim tecnologias presentes na Indústria 4.0, que, aplicadas aos canais de distribuição e a indústria de forma em geral, são utilizadas como forma de estratégia de satisfação dos consumidores finais da indústria cafeeira. A primeira delas, a IoT, tem múltiplas funcionalidades e vantagens que podem influenciar de forma positiva os consumidores finais. A IoT também ganhou espaço no que diz respeito ao controle de informações sobre o café, fazendo com que seu cliente tenha um maior conhecimento sobre o produto que está sendo adquirido, de onde foi produzido, quem exportou, quem torrou, qual é a gradação do café etc. Seguindo para a robótica autônoma, é possível identificar grande utilidade em meio aos canais de distribuição. A automação possibilita que as tarefas dessa cadeia sejam realizadas com maior rapidez e eficácia, aumentando a produtividade e, conseqüentemente, reduzindo os custos, obtendo um maior e melhor acompanhamento do produto no canal de distribuição. Já sobre o *big data*, também é uma tecnologia que

influencia de forma positiva os canais e todos os processos. A obtenção de informações rápidas é de suma importância para a tomada de decisões nas indústrias e nos canais, tanto em relação a custo quanto à logística e dados; toda a análise de negócio, desde que validada corretamente, melhora a experiência do cliente final. Com essa inteligência, nasceu uma profissão chamada analista de dados, profissional que tem a função de detalhar e organizar os dados corretamente, interpretando-os e entendendo a mensagem que trazem e alocando-os no banco de dados, podendo transmitir um produto melhor e mais acessível ao consumidor, trazendo maior credibilidade. Quanto à computação em nuvem, as respostas foram unânimes em relação a sua utilidade nos canais e nas indústrias. Os gestores e responsáveis pelos canais de distribuição serão muito beneficiados com as informações *on-line* disponíveis na nuvem; desde que definam procedimentos realmente impactantes, terão subsídios para tomadas de decisão. O fato de conseguir mapear o consumo, saber qual tipo de café a pessoa costuma tomar, a região, e assim por diante, pode intensificar as vendas de determinada região, beneficiando e agilizando informações dos atuantes nos canais, tanto sobre a preferência dos consumidores quanto em relação ao mercado de café atual. Os sistemas integrados, na nuvem, facilitam a compreensão dos gestores na definição dessas estratégias, haja vista que esse fator de disponibilidade de dados é algo que fácil e rapidamente pode ser acessado, salvando tempo, informando os consumidores, agilizando o processo de entendimento entre as partes. É um benefício para todos os agentes da cadeia produtiva, em especial dos funcionários nos canais de distribuição. Os consumidores também podem ter acesso a todos os dados por meio de aplicativos e *marketplaces*. Uma vez que os atuantes nos canais estejam alinhados com as informações afora, bem como os clientes, tem-se uma sinergia que beneficiará ambas as partes.

Ambos os grupos de respostas (aplicações dos questionários e realização de entrevistas) obtiveram conclusões semelhantes e seguiram a mesma linha de raciocínio, sem muitas distinções. Para tanto, de acordo com os res-

pondentes de maneira unânime, as principais tecnologias que aderem são internet das coisas, robótica autônoma, *big data* e computação em nuvem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo, foi possível encontrar resultados relacionados às aplicações da Indústria 4.0 nos canais de distribuição, porém, por não se tratar de uma amostra com a participação de um número mais representativo de participantes em relação ao mercado como um todo, não pôde ser considerado um trabalho conclusivo. Partindo do princípio que a meta de respondentes era de 30, mesmo coletando-se percepções de apenas 9 respondentes, pelo fato de serem contatadas pessoas atuantes no mercado cafeeiro com completo domínio sobre o tema, beneficiando o estudo, entende-se que foi possível gerar evidências sinalizadoras quanto às possibilidades de aplicações das tecnologias 4.0 para a melhoria das relações entre a indústria cafeeira e o mercado consumidor.

Conclui-se que o estudo apresentou resultados positivos que podem contribuir para com os atuantes da indústria cafeeira, bem como com os funcionários dos canais de distribuição, pois abordaram-se diversas tecnologias presentes na quarta Revolução Industrial, que, se associadas ao mercado de café e aos canais, na percepção dos respondentes impactará de forma positiva na satisfação final dos consumidores. Os colaboradores desse mercado e dos canais podem também ampliar a visão sobre as aplicações tecnológicas e refletir sobre um processo de inovação nas diversas áreas e processos em suas empresas ou indústrias. Com tecnologias bem desenvolvidas, o processo de formação do produto pode ser acelerado e entregue mais rápido ao cliente. O estudo também pode despertar interesses pelo tema, tendo em vista sua enorme importância nas empresas e na atualidade.

Como sugestão para futuros trabalhos, pode-se ampliá-lo para outros setores, como a soja, arroz, ou até mesmo para o setor do agronegócio, de modo geral. Indica-se ainda isolar as tecnologias que obtiveram maior adesão à funcionalidade nos canais e nas indústria e estudá-las separadamente a

fundo, observando seu impacto nesse mercado, dando uma continuidade mais objetiva e focada.

INDUSTRY 4.0 APPLIED TO DISTRIBUTION CHANNELS AS A STRATEGY FOR SATISFACTION OF THE END CONSUMER MARKET OF THE COFFEE INDUSTRY

ABSTRACT

This study was objective to identify industry 4.0 technologies that can increase coffee consumer satisfaction, increasing productivity and significantly impacting the service or product offered. the relationship between distribution channels and coffee, influence on customer final satisfaction. With this, in a descriptive manner, having bibliographical research regarding the above topics, results were analyzed through qualitative research, composed of the positioning and perception of actors and employees in the coffee market, regarding the possibility of applying the technologies addressed in the industry 4.0. with the study, it was verified that there are technological applications of industry 4.0 that can positively affect distribution channels, and consequently become a satisfaction strategy for end customers of the coffee industry, such as the internet of things, autonomous robotics, big data and cloud computing.

Keywords: Industry 4.0; distribution; coffee maker.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ. Abic. 2020. *O café brasileiro na atualidade*. Disponível em: <https://www.abic.com.br/o-cafe/historia/o-cafe-brasileiro-na-atualidade-2/>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- ALMEIDA, P. S. de. *Indústria 4.0: princípios básicos, aplicabilidade e implantação na área industrial*. São Paulo: Érica, 2019. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536530451/cfi/2!/4/4@0.00:25.7>. Acesso em: 18 fev. 2021.
- BARDAWIL, O. *Tecnologia aumenta a produtividade e a rentabilidade do café no Brasil*. Brasília, 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-ino->

- vacao/noticia/2018-01/tecnologia-aumenta-produtividade-e-rentabilidade-do-cafe-no. Acesso em: 22 ago. 2021.
- CARDOSO, M. de O. *Indústria 4.0: a quarta revolução industrial*. Direção geral de Guilherme Alceu Schneider. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2016.
- CASTIGLIONI, J. A. de M.; PIGOZZO, L. *Transporte e distribuição*. São Paulo: Érica, 2014. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#books/9788536513331/cfi/2!/4/4@0.00:0.00>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- CORRÊA, H. L. *Administração de cadeias de suprimentos e logística: integração na era da indústria 4.0 2*. Rio de Janeiro: Atlas, 2019. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597023022/cfi/6/10!/4/2@0:0>. Acesso em: 4 fev. 2021.
- COSTA, C. C. da. *Estratégia de negócios*. São Paulo: Saraiva, 2009. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502110793/cfi/4!/4/4@0.00:0.00>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FERREIRA, J. R. S. *Realidade aumentada – conceito, tecnologia e aplicações*. Orientador: Prof. Doutor Fernando Manuel Bigares Charrua Santos. Universidade da Beira Interior, 2014. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/5907/1/3930_7645.pdf. Acesso em: 3 mar. 2021.
- GARCIA, L. R. *Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD): guia de implantação*. São Paulo: Blücher, 2020. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786555060164/pageid/4>. Acesso em: 7 fev. 2021.
- GONÇALVES, P. S. *Logística e cadeia de suprimentos: o essencial*. Barueri: Manole, 2013. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520448915/cfi/5!/4/4@0.00:12.4>. Acesso em: 1º mar. 2021.
- MAÇÃES, M. A. R. *Planejamento, estratégia e tomada de decisão – volume IV*. Lisboa: Conjuntura Actual Editora, 2017. Disponível em: [https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9789896942274/cfi/6/2\[;vnd.vst.idref=coverPage\]](https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9789896942274/cfi/6/2[;vnd.vst.idref=coverPage]). Acesso em: 18 fev. 2021.

- MATOS, J. de S. *A Indústria 4.0 na economia brasileira: seus benefícios, impactos e desafios*. Direção geral de Germano M. de Paula. Uberlândia, 2018.
- MEDEIROS, R. de V. V.; RODRIGUES, P. M. A. A economia cafeeira no Brasil e a importância das inovações para essa cadeia. *A Economia em Revista*, v. 25, n. 1, 2017.
- MERLO, E. M.; CERIBELI, H. B. *Comportamento do consumidor*. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2538-4/cfi/6/10!/4/2@0:0>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- MINKE, P. *Dia nacional do café: confira 10 curiosidades da bebida que é preferência nacional*. Agricultura e Abastecimento, 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/noticias/dia-nacional-do-cafe-confira-10-curiosidades-da-bebida-que-e-preferencia-nacional/>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595152137/cfi/6/10!/4/2/40/2/4/4/2@0:76.4>. Acesso em: 9 abr. 2021.
- ROTH, R. L. *Efeitos da produção cafeeira no desenvolvimento socioeconômico brasileiro e seu impacto na balança comercial entre 2000 e 2018*. Direção geral de Lodonha Maria P. C. Soares. Caxias do Sul, 2019.
- SACOMANO, J. B. et al. *Indústria 4.0: conceitos e fundamentos*. São Paulo: Blucher, 2018. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521213710/cfi/17!/4/4@0:00:25.5>.
- SANTOS, M. dos; TORRES, K. A.; SILVA, L. H.; BORBA, E. L. *Satisfação de clientes: análise do atendimento prestado pelas empresas no comércio de São João Del Rei-MG*. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. Minas Gerais, 2017.
- SILVA, E. F; KAWAKAME, M. dos S. *Logística 4.0: desafios e inovações*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9, 2019. Ponta Grossa, 2019.
- SILVA, F. G. da; ZAMBON, M. S. *Gestão do relacionamento com o cliente*. São Paulo: Cengage, 2015. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788522119349/pageid/3>.

SILVA, F. R. da. *et al.* *Cloud computing*. Porto Alegre: Sagah, 2020. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786556900193/pageid/3>.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016. Disponível em: [https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007480/cfi/6/2\[;vnd.vst.idref=cover\]!](https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597007480/cfi/6/2[;vnd.vst.idref=cover]!). Acesso em: 12 fev. 2021.

VOLPATO, N.; CARVALHO, J. de. *Manufatura aditiva: tecnologias e aplicações da impressão 3D*. São Paulo: Blücher, 2017. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/158964/pdf/o?code=spFk+tx72TB33dg56iESp8d-W+a67UwueDGioK7NboMCILwswXoPWg4re2TWMfYV/RiUnEdz3vFe-JlYJit5zlg==>.



USO DA SIMULAÇÃO PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS NA PANDEMIA DE COVID-19

Roberto Ramos de Morais

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Rogério Monteiro

Faculdade de Tecnologia de São Paulo (Fatec ZL)

RESUMO

A humanidade se vê em meio à luta contra a pandemia de Covid-19, buscando soluções para minimizar o efeito desta doença, como isolamento social, e, naturalmente, o desenvolvimento de uma vacina. Este trabalho é um ensaio teórico que busca entender o impacto dessas ações na contenção da pandemia por meio de modelos de simulação. Os resultados demonstram que essas ações têm impacto na redução da quantidade de contágios e que técnicas de simulação são ferramentas importantes no auxílio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Simulação; covid-19; isolamento social; vacinação.

São Paulo, v. 5,
n. 2, p. 92-101,
jul./dez. 2023

Recebido em:
14/7/2024

Aprovado em:
24/6/2024

1. INTRODUÇÃO

A história da civilização liga-se ao progresso da ciência e da tecnologia, mas também a algumas lutas árduas. Uma delas, constante, está relacionada ao combate a doenças. Ujvari (2003) mostra as diversas epidemias e pandemias pelas quais a civilização passou: o extermínio do exército assírio no século VIII a.C., descrito na Bíblia; os gregos creditavam as doenças ao deus Apolo, e Asclépio (filho deste deus e de Coronis) tinha o poder de cura; a malária entre etruscos e romanos; epidemias de diarreias durante as cruzadas; a peste bubônica na Europa medieval; tifo no Leste Europeu no século XVI; sífilis na Europa na época dos descobrimentos, vinda da América; a partir da mesma época, a varíola na América, vinda da Europa; cólera no Brasil em meados do século XIX; febre amarela nas Américas, nos séculos XIX e XX; a gripe espanhola ao final da Primeira Guerra Mundial; aids, no final do século XX.

Os meios de transmissão diferem (ratos, insetos, água contaminada, contato com pessoas infectadas, pelo ar) e as formas de combate vão desde abordagens míticas/religiosas até o avanço da ciência com a identificação das causas das doenças e o desenvolvimento de vacinas. Mas o que é comum entre elas é a difusão das doenças pela movimentação de pessoas, tropas, mercadorias entre as diversas regiões afetadas. A logística, desde a Antiguidade, com as embarcações no Mediterrâneo, até hoje, com a grande quantidade de viagens aéreas, é um facilitador.

Hoje, o mundo passa por uma pandemia originada pelo novo coronavírus e pelas discussões da melhor forma de se combater a covid-19, com defesas de posições muitas vezes antagônicas.

Este artigo tem por objetivo estudar a aplicabilidade de simulação para criar um modelo do comportamento da pandemia (Estado de São Paulo?) e testar os diversos cenários conforme as possíveis políticas públicas e seus impactos na difusão da covid-19.

Como objetivos gerais, apresentam-se:

- Levantar dados sobre a disseminação da covid-19 que sirva de base para os modelos;
- Verificar a relação entre as propostas de combate à covid-19 e a alteração na quantidade de casos.
- Propor uma ferramenta de análise do comportamento da pandemia.

Este trabalho tem por público-alvo estudantes e pesquisadores que atuam na área de modelagem de processos e gestores públicos voltados às questões de saúde.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura traz inúmeras definições sobre políticas públicas. Souza (2006) considera que políticas públicas são retratadas pelo conjunto de atividades dos governos, as quais são capazes de influenciar a vida dos cidadãos. Nesse sentido, torna-se imprescindível identificar a amplitude e as consequências das políticas públicas.

A importância da assertividade das tomadas de decisão em políticas públicas foi estudada por Almeida e Rebelatto (2015). Desenvolveu-se um inventário dos modelos para políticas públicas que considerou itens como formulação, implementação e avaliação. O estudo comparou diferentes modelos com vistas à aplicabilidade e no potencial de auxiliar os gestores públicos.

Nesse contexto, Furtado, Sakowshi e Tóvolli (2015) estudam a modelagem de sistemas complexos para políticas públicas. Consideram que sistemas complexos são caracterizados por sistemas dinâmicos, não lineares, compostos por grande número de interações entre as partes. A intrincada formulação, implementações e avaliação de políticas públicas torna a utilização de sistemas complexos essencial.

A importância da estatística para o processo de tomada de decisões é estudada por Ignácio (2010). O autor defende que estatísticas confiáveis soam fundamentais no sistema de informação da sociedade, seja na esfera governamental, seja na esfera privada. Ainda segundo Ignácio (2010), as pesquisas estatísticas permitem o aumento no nível de confiança das infor-

mações divulgadas, o que favorece a tomada de decisões acertadas em termos de políticas socioeconômicas.

Dias (2020) considera que, devido à inexistência de uma correlação direta entre determinadas variáveis e seus efeitos no estudo de políticas públicas, faz-se necessário assumir modelos estatísticos e estudos probabilísticos. Tais estudos são capazes de projetar cenários futuros e abrir um leque de possibilidades que auxiliam o planejador em sua tomada de decisões.

A tomada de decisões no âmbito de políticas públicas ganha maior relevância em períodos de crise, isso porque os membros da sociedade clamam por soluções eficientes e eficazes por parte dos governantes. Em entrevista para o Portal Fiocruz (2020), o pesquisador Daniel Villela defende a importância da utilização de métodos matemáticos em diversas áreas do conhecimento, com ênfase para a campo da epidemiologia, visando orientar pesquisadores, projetar cenários e contribuir na tomada de decisões. Villela apresenta um panorama em que os modelos matemáticos foram fundamentais na atuação e na tomada de decisões em pesquisas sobre o espalhamento da pandemia de corona vírus no Brasil.

3. PROCEDIMENTOS

Este trabalho caracteriza-se como um ensaio teórico, no sentido de analisar cenários e relações entre variáveis de maneira que se possa entender o comportamento do sistema de disseminação da doença e os impactos de ações que visem reduzir seus efeitos.

A modelagem foi realizada com base nos dados publicados pela imprensa ao longo do primeiro semestre de 2020.

Conforme Morais (2020, p. 13), entende-se por simulação:

[...] um conjunto de técnicas de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento de um sistema. Sistema é o conjunto de partes que operam juntas, visando um objetivo comum, como uma linha de produção, por exemplo. Já modelo é a representação simplificada

(considerando apenas as variáveis mais relevantes) das interações das partes de um sistema.

Devido ao uso da versão Student do *software* ARENA®, há limitação quanto ao número de entidades no modelo. Dessa forma, cada entidade representa uma centena de pessoas para que possa ficar mais próximo da realidade. O modelo simula 60 dias a partir do surgimento da primeira entidade infectada e é replicado oito vezes, com objetivo de gerar respostas estatísticas mais confiáveis.

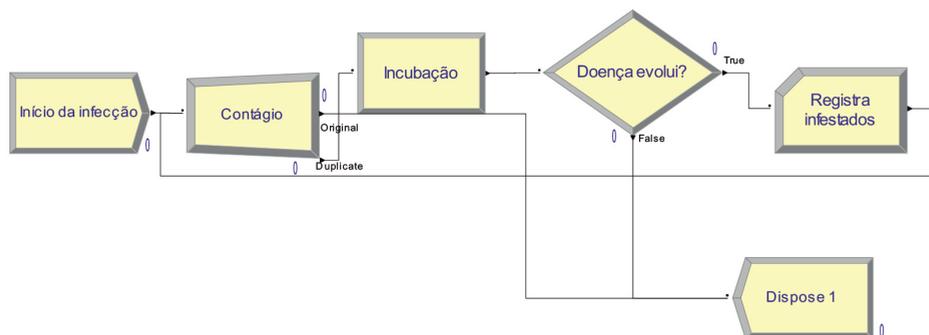
4. MODELO DE INFEÇÃO E RESULTADOS

O modelo, em um cenário sem medidas de contenção (Cenário 1), inicia-se com uma entidade infectada (equivalente a 100 pessoas), que infectará outras pessoas conforme uma distribuição de Poisson de média 2,25 entidades. A incubação ocorre conforme uma distribuição exponencial de média 15 dias, e a doença evoluirá para 75% dos infectados, que contaminarão outras entidades na mesma taxa.

O modelo é apresentado na Figura 1, conforme descrição.

Figura 1

Modelo ARENA para simulação de contágio por Covid-19

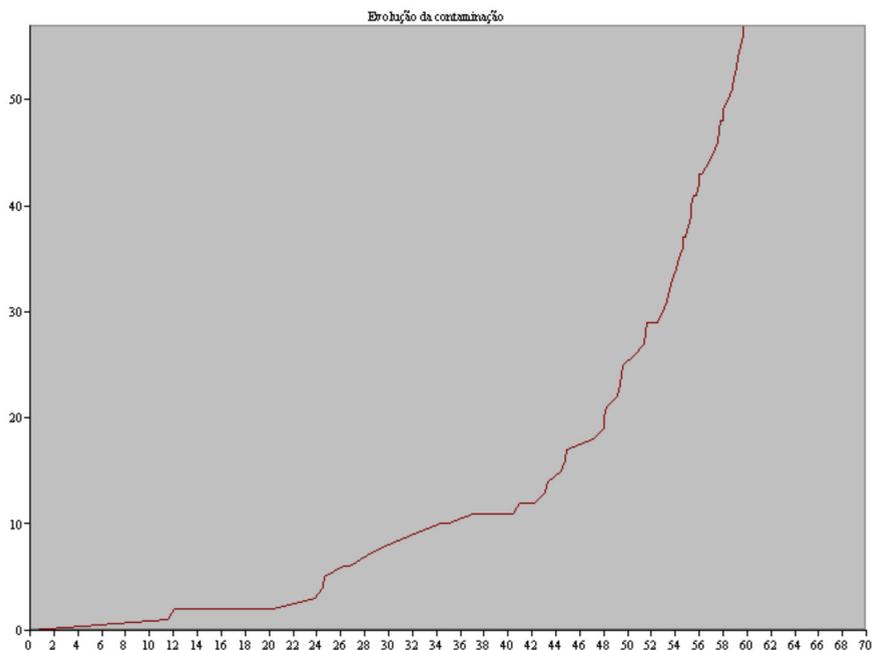


Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao se executar o modelo, foi gerado o gráfico da Figura 2, no qual se percebe o comportamento exponencial da velocidade de infecção.

Figura 2

Evolução da contaminação por Covid-19



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como resultado, após 60 dias, o intervalo de confiança para a quantidade de infectados foi de $35,25 \pm 36,40$ entidades (centenas de pessoas). Em média, houve $0,51 \pm 0,49$ centenas de infectados por dia. O intervalo de confiança para a média de pessoas doentes ao longo desse período foi de $10,85 \pm 10,82$ centenas de pessoas.

4.1 Cenário 2: isolamento social

No caso de isolamento social, no qual as pessoas passam a restringir sua mobilidade, adotando o *home office*, a estrutura do modelo permanece a mesma, mas a taxa de infecção cai para uma distribuição de Poisson com média 2 entidades.

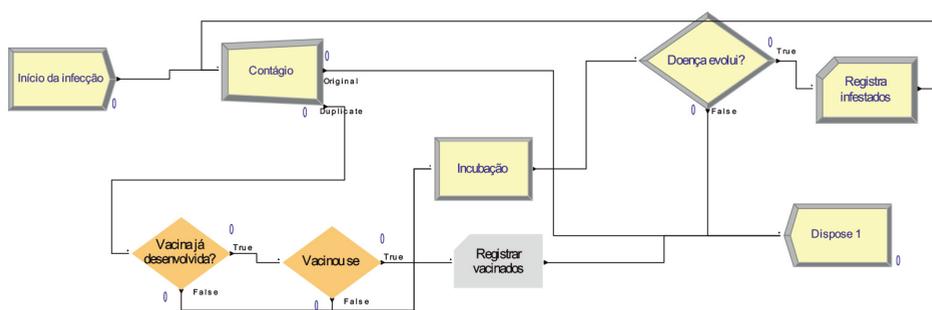
Como resultado, após 60 dias, o intervalo de confiança para a quantidade de infectados foi de $11,5 \pm 12,85$ entidades (centenas de pessoas). Em média, houve $0,18 \pm 0,18$ centenas de infectados por dia. O intervalo de confiança para a média de pessoas doentes ao longo desse período foi de $4,08 \pm 4,62$ centenas de pessoas.

4.2 Cenário 3: surgimento de vacina

Admite-se que haja um período para o desenvolvimento de vacina. Nesse caso hipotético, diga-se que, para fins de estudo, a vacina surja no vigésimo dia e que não haja isolamento social, ou seja, a taxa de infecção permanece conforme uma distribuição de Poisson de média 2,25 entidades. Assume-se, também, que as pessoas se vacinem a uma taxa de 5% das entidades. A Figura 3 apresenta o modelo modificado de acordo com os parâmetros descritos.

Figura 3

Modelo com vacinação



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como resultado, após 60 dias, o intervalo de confiança para a quantidade de infectados foi de $25,75 \pm 26,47$ entidades (centenas de pessoas). Em média, houve $0,44 \pm 0,43$ centenas de infectados por dia. O intervalo de confiança para a média de pessoas doentes ao longo desse período foi de $8,22 \pm 7,95$ centenas de pessoas, enquanto o intervalo de confiança para a quantidade de vacinados foi de $5,25 \pm 5,34$ entidades.

4.3 Cenário 4: surgimento da vacina e isolamento social

Neste cenário, a taxa de contágio obedece a uma distribuição de Poisson, com média de duas entidades, associada ao surgimento da vacina, descrito no Cenário 3. Dessa forma, obtiveram-se os seguintes resultados: a quantidade de infectados foi de $6,50 \pm 5,84$ entidades (centenas de pessoas). Em média, houve $0,12 \pm 0,10$ centenas de infectados por dia. O intervalo de confiança para a média de pessoas doentes ao longo desse período foi de $2,71 \pm 1,26$ centenas de pessoas. O modelo é o mesmo do Cenário 3, apenas sendo alterada a taxa de contágio.

Dessa forma, demonstra-se o efeito das medidas conjuntas de isolamento social e de vacinação como a que apresenta melhores resultados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo tem caráter teórico, demonstrando a factibilidade da utilização da ferramenta de simulação para análise dos impactos de ações propostas em uma situação de grande gravidade, como a pandemia. Atingiu-se o objetivo de levantar dados sobre a disseminação da covid-19, uma vez que foi a base para a criação dos modelos de simulação.

Assim como o objetivo de verificação da relação entre as propostas de combate à covid-19 e a alteração na quantidade de casos também foi atingido, permitindo verificar o comportamento da disseminação da doença em cada um dos quatro cenários estudados.

O estudo resultou em uma proposta de ferramenta de análise do comportamento da pandemia por meio da técnica da simulação, nesse caso com a utilização do *software* ARENA.

Por ser um ensaio teórico, este trabalho apresentou limitações em relação a uma coleta mais profunda dos dados da evolução da pandemia e, por ter sido feito em um momento que se encontra no meio da pandemia e com grande incerteza sobre as efetividades das propostas analisadas, carece de um confronto com os resultados reais, colocado aqui como proposta para um estudo futuro.

Outra limitação, já apontada aqui, foi a utilização da versão acadêmica do *software*, que restringe a quantidade de entidades que podem estar no modelo em dado momento.

USE OF SIMULATION FOR SCENARIO ANALYSIS IN THE COVID-19 PANDEMIC

ABSTRACT

Humanity finds itself in the midst of the fight against the Covid-19 pandemic, seeking solutions to minimize the effect of this disease, such as social isolation, and, of course, the development of a vaccine. This work is a theoretical essay that seeks to understand the impact of these actions in containing the pandemic through simulation models. The results show that these actions have an impact on reducing the number of contagions and that simulation techniques are important tools to aid decision-making.

Keywords: Simulation; Covid-19; social isolation; vaccination.

Referências

ALMEIDA, R. M.; REBELATTO, D. A. N. *O inventário dos modelos de avaliação para políticas públicas*. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/242085061>. Acesso em: 11 ago. 2020.

- DIAS, R. *Gestão pública – aspectos atuais e perspectivas para atualização*. Grupo GEN, 2017. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013382/>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- FURTADO, B. A.; SAKOWSKI, P. A. M.; TÓVOLI, M. H. *Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas*. Brasília: Ipea, 2015. 436 p. Bibliografia ISBN: 978-85-7811-248-6.
- IGNÁCIO, S. A. Importância da estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, n.118, p. 175-192, jan./jun. 2010.
- MORAIS, R. R. *Simulação em gestão de operações e logística: tomada de decisões em melhoria de processos*. Disponível em: [simulacao-em-gestao-de-operacoes-e-logistica-1ve.pdf](#) (wordpress.com). Acesso em: 20 set. 2020.
- PORTAL FIOCRUZ. *Pesquisador Daniel Villela destaca a importância de modelos matemáticos em diversas áreas, como no estudo da pandemia de Covid-19*. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/pesquisador-daniel-villela-destaca-importancia-de-modelos-matematicos-em-diversas-areas-como>. Acesso em: 11 ago. 2020.
- SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, Porto Alegre, n. 16, jul./dec. 2006. <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000200003>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1517-4522&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 11 ago. 2020.
- UJVARI, S. C. *História e suas epidemias: a convivência do homem com os microorganismos*. 2. ed. Senac Editora, 2003.