



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



Sandoval de Oliveira Mendes

As influências da Indústria 4.0 no Setor de Serviços:
Evoluções das Atividades e Perspectivas das Operações Bancárias

Ouro Preto -MG
Novembro/2022

Sandoval de Oliveira Mendes

**As influências da Indústria 4.0 no Setor de Serviços:
Evoluções das Atividades e Perspectivas das Operações Bancárias**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos necessários para a obtenção de Grau de Engenheiro de Produção.

Orientadora: Profa. Dra. Irce Fernandes Gomes
Guimarães

Ouro Preto -MG

Novembro/2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,
ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Sandoval de Oliveira Mendes

As influências da Indústria 4.0 no Setor de Serviços: Evoluções das Atividades e Perspectivas das Operações Bancárias

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção

Aprovada em 04 de novembro de 2022

Membros da banca

Dra - Irce Fernandes Gomes Guimarães- Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)
Dra - Clarisse da Silva Vieira Camelo de Souza - (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)
MSc -Samantha Rodrigues de Araújo - (Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP)

Irce Fernandes Gomes Guimarães orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 10/11/2022



Documento assinado eletronicamente por **Irce Fernandes Gomes Guimaraes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/12/2025, às 18:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0425753** e o código CRC **6B66DCAA**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por todas as oportunidades a mim proporcionadas.

Aos meus pais Geraldo e Alice pelo amor, apoio e esforços sem medida. Aos irmãos Simony e Sidney pelo carinho, conselhos e todo tipo de ajuda.

Agradeço também aos amigos que adquiri nessa caminhada, em especial: Bruno, Danielle Murta, e Davi pela amizade que perdura desde o IFMG; Migueli, Barney, Ivo, Nasci, Safeno, Duborel e Zohan por tornarem meus amigos durante a graduação.

À minha orientadora Irce pela dedicação, tempo e paciência durante todo o processo e principalmente por compartilhar seu vasto conhecimento ao longo dessa jornada.

A todos os meus professores da Universidade Federal de Ouro Preto, que contribuíram para minha formação profissional e pessoal.

RESUMO

A Quarta Revolução Industrial, também conhecida por “Indústria 4.0” impõe aos diversos ambientes mundiais novas posturas e grandes mudanças. O desenvolvimento das tecnologias de informação e sua introdução nos processos de produção proporcionam uma revolução da indústria tradicional, elevando para um novo patamar de desenvolvimento organizacional, redução de custos e aumento de competitividade. Dentre os setores da economia, destaca-se o setor de serviços, por sua importância na economia mundial e capacidade de atuação em toda sociedade. Sobretudo, as instituições bancárias, em função do estreito relacionamento de suas atividades com os clientes. Assim, o presente estudo traz uma breve abordagem sobre as implicações da Indústria 4.0 no serviço bancário, observar as evoluções na prestação de serviços, emprego de novas tecnologias e suas implicações. Para isso, foi realizada uma análise bibliométrica que compreendeu o período de 2012 a junho de 2022. Com base nos resultados, verificou-se que a adoção de tecnologias da Indústria 4.0 no setor bancário brasileiro encontra-se em expansão, sobretudo nas operações de atendimento. Transformando o modo de prestação de serviço bancário, fazendo que o cliente realize os serviços que necessita de forma autônoma e sem a necessidade de direcionar-se a uma agência utilizando ferramentas como o internet banking e mobile banking. Essas ferramentas proporcionam agilidade, praticidade e dinamismo na realização de operações bancárias pelo usuário de forma eficiente, com ferramentas e leis a para controle e segurança das operações.

Palavras chave: Indústria 4.0, TI, tecnologia bancária, setor bancário, mobile banking, internet banking.

ABSTRACT

The Fourth Industrial Revolution, also known as “Industry 4.0” brought new attitudes and major changes to the various world environments. The development of information technologies and their insertion in production processes provide a revolution in the traditional industry, raising it to a new level of organizational development, cost reduction, and increased competitiveness. Among the sectors of the economy, the service sector stands out, due to its importance in the world economy and its ability to act in the whole society. Above all, banking institutions, due to the close relationship of their activities with customers. Thus, the present study brings a brief approach to the implications of Industry 4.0 in banking services, observing the evolutions in the provision of services, the use of new technologies, and their implications. For this, a bibliometric analysis was carried out covering the period from 2012 to June 2022. Based on the results, it was found that the adoption of Industry 4.0 technologies in the Brazilian banking sector is expanding, especially in customer service operations. Transforming how banking services are provided makes the customer perform the services he needs autonomously and without needing to go to a branch using tools such as internet banking and mobile banking. These tools provide agility, practicality, and dynamism in the performance of banking operations by the user efficiently, with tools and laws for the control and security of operations.

Key-words: Industry 4.0, IT, banking technology, banking sector, mobile banking, internet banking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Orçamento em Tecnologia dos bancos entre 2016 e 2020	16
Figura 2: Composição do orçamento de tecnologia por setor em 2020.....	17
Figura 3: Operações de Serviços: Processo e Resultado.....	22
Figura 4: Classificação de Serviços	24
Figura 5: Índice de Volume de serviços.....	26
Figura 6: Evolução da Automação Bancária.....	31
Figura 7: As Revoluções Industriais	33
Figura 8: Pilares da Indústria 4.0	34
Figura 9: Prioridade para os investimentos em tecnologia	40
Figura 10: Materiais encontrados por Base.....	45
Figura 11: Materiais com abordagem da I 4.0	46
Figura 12:Quantidade de artigos publicados anualmente	47
Figura 13: Análise de tendência números de artigos publicados com o assunto da pesquisa anualmente	47
Figura 14: Artigos publicados por região	49
Figura 15: Frequência de uso e visualização das ferramentas da I4.0	50
Figura 16: Frequência de uso e visualização de tecnologias disruptivas do setor bancário	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Empregos no setor de serviços nas 10 maiores nações pós-industriais	20
Quadro 2: Definição de Serviços	21
Quadro 3: Organização do Sistema Financeiro Nacional	29
Quadro 4: Fontes selecionadas para estudo bibliométrico	44
Quadro 5: Instituições vinculadas ao primeiro autor dos artigos.....	48
Quadro 6: Relação tecnologias disruptivas x tecnologias sociais.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APIs - Application Programming Interfaces

BACEN/BCB - Banco Central do Brasil

BCG - Boston Consulting Group

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CMA - Competition & Markets Authority

CMN - Conselho Monetário Nacional

CNI - Confederação Nacional da Indústria

CNPC - Conselho Nacional de Previdência Complementar

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CNSP - Conselho Nacional de Seguros Privados

COVID-19 - Coronavirus disease - 19

CPF - Cadastro de Pessoa Física

CPS - Cyber-physical System

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

Febraban - Federação Brasileira de Bancos

I.4.0 - Indústria 4.0

IA - Inteligência Artificial

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM - International Business Machines

IOS - Internet dos Serviços

IOT - Internet of Things

NFC - Near Field Communication

P2P - Peer-to-Peer Computing

PIB - Produto Interno Bruto

Previc - Superintendência Nacional de Previdência Complementar

RA - Realidade Aumentada

SFN - Sistema Financeiro Nacional

Susep - Superintendência de Seguros Privados

TI - Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. Introdução	11
1.1. Considerações iniciais	11
1.2 Objetivos	13
1.2.1. Objetivo Geral	13
1.2.2. Objetivo específicos	13
1.3. Hipóteses para o Estudo	15
1.4. Relevância do Estudo	15
1.5. Organização do Estudo	18
2. Princípios Básicos do setor de Serviço	19
2.1. O setor de serviço	19
2.1.1 Definição de Serviço	21
2.1.2 Operações de Serviços	22
2.1.3 Classificação de Serviços	22
2.1.4 O setor de serviço no Brasil	25
2.1.5 Desafios e tendências dos serviços	27
2.2. O setor de serviços bancários	28
2.2.1 História Bancária Brasileira e do Mundo	28
2.2.2 Sistema Financeiro Brasileiro	29
2.2.3 Tecnologia aplicada em serviços Bancários	30
2.3. Indústria 4.0	32
2.3.1 As Revoluções Industriais	32
2.3.2 Tecnologias da Indústria 4.0	34
2.3.3 Aplicação da Indústria 4.0 nos bancos	39
3. Procedimentos metodológicos	43
4. Análise e discussão de resultados	45
4.1. Análises bibliométricas	45
4.2. Resultados	50
5. Conclusão	58
6. Referências	59
7. Anexos	68

1. Introdução

A evolução das tecnologias de informação e sua introdução nos processos de produção está transformando a indústria tradicional, elevando-a para um novo patamar de desenvolvimento organizacional. A Quarta Revolução Industrial, também chamada de “Indústria 4.0” impõe aos diversos ambientes mundiais novas posturas e grandes mudanças. Surge então a necessidade de evolução nos processos gerenciais visando obter a excelência na prestação de seus serviços, e, por conseguinte, garantir a sobrevivência em um cenário de crescentes mudanças que vem tornando cada vez mais relevante na economia mundial.

Dentro do setor de serviços, destacam-se as instituições bancárias, pelo estreito relacionamento de suas atividades com os clientes e relevância desse setor no aspecto econômico. Assim, o presente estudo traz uma breve abordagem sobre as características presentes na Indústria 4.0 e suas implicações na prestação dos serviços bancários.

Neste sentido, este capítulo apresenta as considerações iniciais do tema em estudo, a relevância na sociedade e principais aspectos que levaram a realização desta pesquisa. Em seguida são apresentados os objetivos, os limites da pesquisa e a estrutura do trabalho.

1.1. Considerações iniciais

O setor de serviços, ou setor terciário, atualmente tem grande representatividade na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Segundo Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014), “os setores de serviços são líderes em todas as nações industrializadas, criam novos empregos que dominam as economias nacionais e têm o potencial de melhorar a qualidade de vida de todos. Muitos desses empregos destinam-se a trabalhadores altamente especializados e contam com o maior crescimento projetado para serviços profissionais e empresariais”.

Nos dias atuais, para que as empresas de serviços mantenham altos níveis de competitividade, desenvolvimento econômico e sustentável, é necessário que estas desenvolvam-se por meio da inovação. Em outras palavras, a inovação pode ser um bom caminho para melhor desenvolvimento econômico, e uma das principais finalidades das empresas ao introduzirem metas que buscam aumentar a competitividade e resultados (SCHREIBER, 2012).

Silveira (2021) relata que, entre 2010 e 2019, “aumentou em cerca de 400 mil o número de empresas e em 2,4 milhões o número de empregados no setor de serviços brasileiro, o que representa crescimento, respectivamente, de 41,5% e 23%”.

Dentro do setor de serviços, destacam-se as instituições bancárias brasileiras, que vêm estreitando o relacionamento com a população. Segundo a Federação Brasileira de Bancos (Febraban), em 2015 cerca de 89,6% dos brasileiros possuíam acesso à serviços bancários essenciais. Esses serviços são caracterizados por não tarifação e destinados a pessoas físicas.

Para Lustosa (2008), países desenvolvidos, assim como aqueles em desenvolvimento como, por exemplo, o Brasil apresenta fortemente a tendência em utilizar cada vez mais a indústria de serviços, tais como transporte, saúde, educação, telefonia e serviços como por exemplo segurança, entre outros. Logo, é possível notar que o setor de serviços é decorrente de uma evolução natural da sociedade.

As mudanças que ocorrem no setor terciário, principalmente aquelas relacionadas a aspectos econômicos, tecnológicos, políticos, ambientais e culturais, configuram um novo cenário de incertezas e imprevisibilidade para as organizações. Este fato impõe a necessidade de evolução nos processos gerenciais, a fim de obter a primazia na prestação de seus serviços, e, por conseguinte, garantir a sobrevivência em um cenário de crescentes mudanças que vem tornando cada vez mais relevante na economia mundial (MORAIS, 2017).

Tendo em vista o crescente desenvolvimento tecnológico, o acesso e troca de informações cada vez mais ágeis graças ao crescimento da Internet, o mundo está presenciando o início da Quarta Revolução Industrial, também chamada de “Indústria 4.0” (na Alemanha) ou “Manufatura Avançada” (na China). O surgimento de “fábricas inteligentes” com linhas de montagem que “conversam” com seus produtos ao longo de todo o processo fabril, a troca de informação instantânea entre os setores, clientes e fornecedores, em função da coleta de dados e análise em tempo real.

Para Moraes (2017), papel da tecnologia e dos sistemas de informação na prestação de serviços continuam e ainda continuarão a ser relevantes para o desenvolvimento do setor de serviços, uma vez que, permitem a integração entre os principais recursos empregados nas operações de serviços. A tecnologia facilita a integração entre as pessoas (clientes, funcionários e fornecedores), as informações e as estruturas.

Para o setor bancário, Rodrigues (2017) destaca que já é possível notar alguns efeitos da nova revolução nos bancos, especialmente no que diz respeito aos seus trabalhadores e ao modelo de atendimento, com expressivo fechamento de postos de trabalho, ao mesmo tempo em que se realiza um significativo esforço de investimentos em tecnologia para automatizar a estrutura de atendimento e digitalizar todo o processo de trabalho. Indicadores apontam, também, para um redimensionamento do setor, com fechamento de agências e o direcionamento de clientes para estruturas digitais.

Desse modo, compreender as características presentes na Indústria 4.0 e suas influências no setor bancário, alinhado aos conhecimentos adquiridos durante a graduação em engenharia de produção, torna-se objeto de estudo da presente monografia.

1.2. Objetivos

O objetivo geral deste estudo será apresentado na seção 1.2.1, e os objetivos específicos na seção 1.2.2.

1.2.1. Objetivo Geral

Analisar a influência da interconectividade apresentada na indústria 4.0 no processo de prestação de serviços no setor Bancário, bem como suas transformações, inovações, perspectivas no modo de operação e a interface/relacionamento com os clientes.

1.2.2. Objetivo específicos

- Avaliar, por meio de alguns indicadores, as implicações do setor financeiro com as oportunidades de inserção de novas tecnologias.
 - Tecnologias da indústria 4.0 frequentemente visualizadas no setor bancário;
 - Tecnologias da indústria 4.0 frequentemente usadas e não visualizadas no setor bancário;
 - Relação: tecnologias financeiras x tecnologias sociais;
 - Oportunidades e desafios tecnológicos no setor bancário;
 - Dificuldade da inserção tecnológica nesse setor.

- Avaliar através de bibliografias como as operações do setor bancário são controladas pelos recursos tecnológicos.
 - Operações bancárias automatizadas;
 - Operações bancárias de difícil automatização;
 - Quais são as operações, cargos e tecnologias em extinção;
 - Quais são as operações, cargos e tecnologias em expansão ou inovação no setor;
 - Recursos de controle e segurança no setor bancário;
 - Substituição das transações físicas para virtuais e recursos tecnológicos da indústria 4.0 usados nessas transações.
- Avaliar o nível de automatização e novas tecnologias, utilizadas no setor de serviços bancários.
 - Grau de maturidade de digitalização bancária;
 - Setores bancários com maior participação de uso das tecnologias disruptivas.
- Apresentar os desafios e perspectivas das inovações tecnológicas no bancário por meio de referencial bibliográfico e das experiências dos clientes.
 - Desafios e perspectivas apresentados nos artigos;
 - Preocupações encontrada sem relação ao uso e segurança das tecnologias;
 - Tendências no setor bancário;
 - Sugestões de trabalhos futuros.

1.3 Hipóteses para o Estudo

A importância do sistema bancário na economia, os estudos sobre a eficiência desse setor, os investimentos em tecnologia e, conseqüentemente, as mudanças nas operações e atividades bancárias contribuem para compreender os fatores determinantes da eficiência.

Analisar os efeitos, bem como a eficiência, alterações na prestação de serviços bancários e a interface com seus clientes, ajudam a identificar boas e más práticas de gestão e auxiliar na melhor comunicação entre os setores envolvidos nos serviços.

1.4. Relevância do Estudo

O setor bancário possui grande relevância no mundo todo. Uma vez que é parte essencial do sistema micro e macroeconômico da sociedade, tendo expressiva participação nas receitas mundiais. A participação da indústria bancária brasileira tem grande importância nesse contexto.

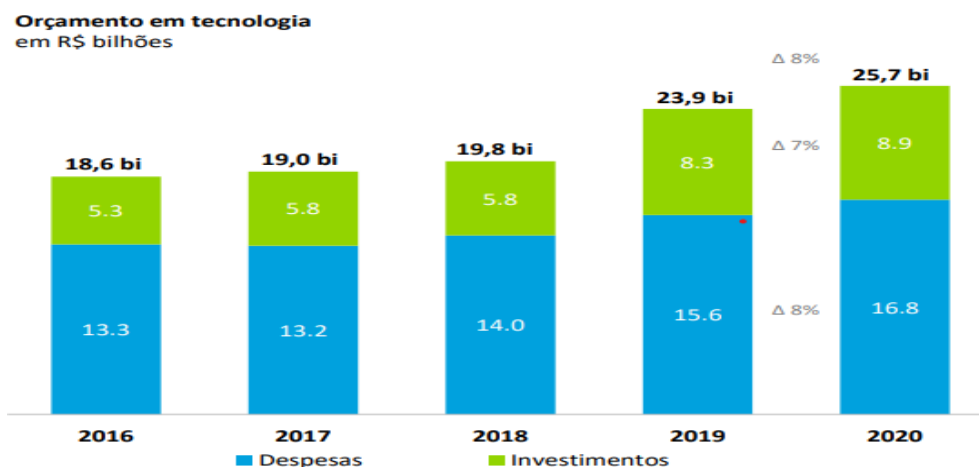
Segundo De Moraes (2013), “As receitas bancárias no Brasil em 2010 foram de R\$ 462 bilhões o que representou em torno de 10% das receitas mundiais e, segundo a previsão do relatório MCKINSEY de 2010, até 2020 as receitas bancárias brasileiras já representam em torno de 15% do total mundial.”

Carvalho (2019) aponta que o investimento em tecnologia e a busca pelo aperfeiçoamento do sistema financeiro nacional, trazem oportunidades para o aparecimento de novos concorrentes para os bancos tradicionais de varejo multiproduto.

Segundo a Pesquisa Febraban de Tecnologia Bancária em 2021 (ano-base 2020), o orçamento dos bancos em tecnologia cresceu 8%, se comparado à 2019.

Inteligência artificial, segurança cibernética e trabalho remoto são as prioridades destacadas. Na Figura 1 apresenta-se a evolução nos investimentos em tecnologia ao longo dos anos.

Figura 1: Orçamento em Tecnologia dos bancos entre 2016 e 2020



Fonte: Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2020 (2021)

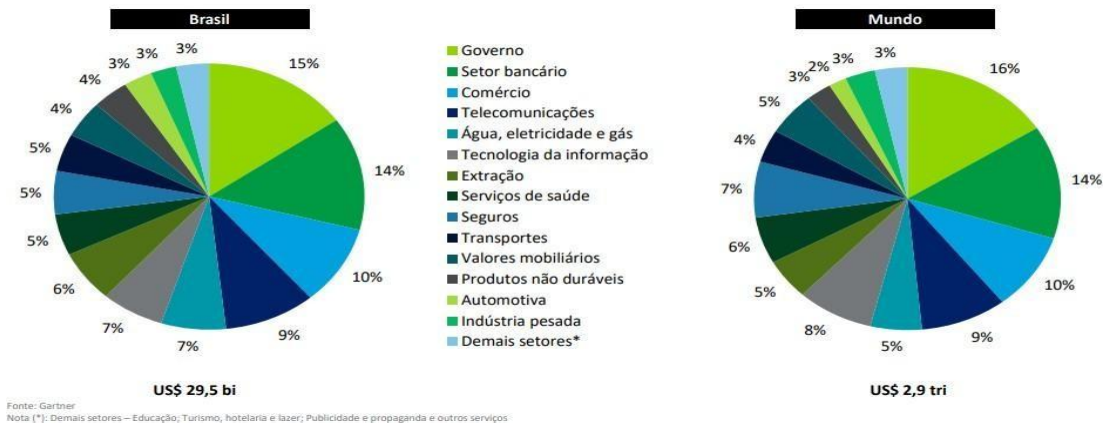
Visualizando a Figura 1, é possível perceber que o crescimento nos orçamentos, tanto em despesas quanto em investimentos, em tecnologia no setor bancário vem aumentando. Em 2020, R\$16,8 bilhões dos gastos em tecnologia foram em despesas e R\$8,9 bilhões em investimentos, houve um salto de 8% e 7%, respectivamente, em relação a 2019.

Segundo a Febraban (2021) “os bancos aumentaram os seus investimentos em tecnologia como forma de acompanhar a aceleração da digitalização de seus serviços e de seu modo de trabalhar.”

O investimento em tecnologia e a busca pelo aperfeiçoamento do sistema financeiro nacional, trazem oportunidades para o aparecimento de novos concorrentes para os bancos tradicionais de varejo multiproduto. A pesquisa Febraban 2021 ressalta ainda que, no Brasil e no mundo, o setor bancário foi o segundo maior investidor em tecnologia, atrás somente dos governos, como pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2: Composição do orçamento de tecnologia por setor em 2020

Composição do orçamento de tecnologia por setor em 2020 (em % do total)



Fonte: Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2020 (2021)

Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014, p. 4) destacam que:

Por meio da discussão sobre desenvolvimento econômico, aprendemos que as economias modernas industrializadas são dominadas pelo emprego nas indústrias do setor de serviços. A natureza do setor de serviços é explorada em termos de oportunidades de emprego, contribuições à estabilidade econômica e fontes de liderança econômica. (...) o crescimento do setor de serviços é atribuído à inovação, às tendências sociais e à tecnologia de informação (por exemplo, a Internet).

Assim, a presente monografia pretende abordar a necessidade do Setor Terciário, com foco nas instituições financeiras, buscar inovações para se manter competitivas e valorizadas perante o mercado. A realização desse estudo, também se justifica pela importância econômica do setor, a relevância e o impacto das inovações para utilização de seus clientes que são, majoritariamente, a sociedade.

Através de pesquisas bibliográficas, pretende-se nesse estudo abordar as evoluções e variabilidades tecnológicas advindas da Indústria 4.0 no setor de serviços, tendo como foco o setor bancário.

Evidenciar a importância dos Serviços na economia nacional, sobretudo o setor bancário é relevante para mostrar a natureza das operações bancárias, tendo em vista o foco no cliente e as formas de atendimento, com o intuito de se obter vantagem competitiva. Além disto é também importante levantar as inovações tecnológicas já usadas e os custos desses investimentos e relaciona-las as mudanças no atendimento e novas tecnologias inseridas com o grau de satisfação dos clientes.

1.5. Organização do Estudo

No capítulo 1 é apresentada introdução contendo a contextualização do setor de serviços, em especial o serviço bancário, evidenciando a importância para economia e desenvolvimento de um país, em especial, o Brasil alinhados à modernização tecnológica desse setor, com ênfase aos pilares da Indústria 4.0. Além disso, serão apresentados o objetivo geral, específicos, as hipóteses levantadas e a relevância do estudo desenvolvido nessa monografia.

O Capítulo 2 consiste em descrever um referencial teórico onde são evidenciadas as origens da terminologia “setor de serviços”, fazendo uma linha cronológica e mostrando as diversas definições existentes para serviços, as operações presentes nesse setor, as classificações, o setor de serviços bancários, ferramentas da Indústria 4.0 presentes.

A descrição da metodologia utilizada ocorre no Capítulo 3, percorrendo todas as suas etapas até a obtenção do material necessário e relevante para o estudo.

O Capítulo 4 apresenta a análise bibliométrica realizada em 12 artigos acadêmicos, detalhando os resultados encontrados acerca do tema.

Finalmente, o Capítulo 6 sumariza as constatações mais relevantes obtidas através dos conteúdos anteriores e propõe temas para estudos futuros.

2. Princípios Básicos do setor de Serviço

Neste capítulo é apresentada a revisão de algumas referências que tratam do tema dessa pesquisa, as classificações e operações de serviços bem como contribuições que irão embasar as discussões acerca do tema.

2.1. O setor de serviço

As origens do setor de serviços tiveram maior destaque proveniente dos avanços nos meios de produção e sociedade e podem ser explicadas por meio da história, especialmente durante a revolução industrial. Assim, as mudanças provenientes da evolução da indústria e sociedade fizeram despertar a necessidade de serviços que dessem suporte a essas evoluções.

De acordo com Melo et al. (1998), a primeira vez que o setor terciário foi classificado como serviço foi no estudo de análise econômica de Fisher (1933). Ele propôs que as atividades econômicas fossem divididas em três: primárias, secundárias e terciárias, usando exemplos concretos para dar suporte a esta identificação. Melo et al. (1988) ainda complementam que o setor terciário se caracterizava por produzir bens imateriais. Anos mais tarde, Clark (1940) daria continuidade ao trabalho de Fisher (1933) quanto a divisão das atividades econômicas nos mesmos três grupos. Em 1957, por meio da obra *The Conditions of the Economic Progress*, este autor substitui a expressão “Terciário” para “Serviços”, que segundo Clark (1940), a nova definição permitia expressar a extensa variabilidade de atividades ali incluídas, adequando-se melhor a problemática.

Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014) afirmam que no início do século XX, somente três em cada dez trabalhadores nos Estados Unidos estavam empregados no setor de serviços. Os demais atuavam na agricultura e na indústria. Em 1950, o nível de empregos na área de serviços atingia 50% da força de trabalho. Hoje, o setor de serviços norte-americano emprega aproximadamente oito em cada dez trabalhadores. Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014) alegam ainda que, houve uma importante evolução durante os últimos 90 anos, onde as atividades de trabalho da sociedade deixaram de ser predominantemente baseadas na manufatura para serem baseadas em serviços. Essa transformação não chegou a surpreender os economistas que estudam o crescimento econômico. Clark (1940) argumentava desde as décadas de 1940 que, à medida que as nações se industrializam, estimula-se a transferência dos empregos de um setor da economia para outro. Conforme a produtividade aumenta em um setor, a força de trabalho se desloca para outro. Essa observação, conhecida como hipótese Clark-Fisher, implica

classificar as economias de acordo com a atividade desenvolvida pela maioria da força de trabalho.

Sob o ponto de vista mundial, Lustosa et al. (2013) apontam que todos os países indicam uma forte tendência de maior utilização da indústria de serviços, sobretudo em setores como: transporte, saúde, educação, telefonia e segurança, entre outros. Desta maneira, pode-se notar que o setor de serviços é decorrente de uma evolução natural da sociedade.

Uma das características marcantes na industrialização é a necessidade de mão-de-obra operária formada por trabalhadores com baixa especialização, o que se contrapõe a evolução do setor de serviços. Ou seja, esse setor exige trabalhadores cada vez mais técnicos, com habilidades administrativas e gerenciais em virtude da necessidade de uma gestão adaptativa. Essas características presentes no setor de serviços são levantadas por Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014) quando destacam que:

Os setores de serviços são líderes em todas as nações industrializadas, criam novos empregos que dominam as economias nacionais e têm o potencial de melhorar a qualidade de vida de todos. Muitos desses empregos destinam-se a trabalhadores de alto conhecimento e contam com o maior crescimento projetado para serviços profissionais e empresariais.

No Quadro 1 é possível verificar como desenvolveu o nível de crescimento do setor nas maiores nações do mundo. Observa-se que a média de crescimento não é tão diferentes entre um e outro país.

Quadro 1: Empregos no setor de serviços nas 10 maiores nações pós-industriais

% Empregos no setor de serviços nas 10 maiores nações pós-industriais entre 1965-2005					
País	1965	1975	1985	1995	2005
Estados Unidos	59,5	66,4	70	74,1	78,6
Reino Unido	51,3	58,3	64,1	71,4	77
Holanda	52,5	60,9	68,3	73,4	76,5
Suécia	46,5	57,7	66,1	71,5	76,3
Canadá	57,8	65,8	70,6	74,8	76
Austrália	54,6	61,5	68,4	73,1	75,8
França	43,9	51,9	61,4	70	74,8
Japão	44,8	52	57	61,4	68,6
Alemanha	41,8	n/a	51,6	60,8	68,5
Itália	36,5	44	55,3	62,2	65,5

Fonte: Adaptado de Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014)

2.1.1 Definição de Serviço

Na bibliografia, o serviço é definido de diversas formas pelos estudiosos do tema. Cada autor define o tema sob diferentes abordagens, de acordo com as características consideradas relevantes. As principais que são apresentadas seguem os princípios gerais da definição de Melo et. al: “os serviços se caracterizariam pela circunstância de serem intangíveis, intransferíveis, não estocáveis e apresentarem contato direto entre produtores e consumidores” (Melo et. al, 1998, p.3).

Sendo assim, a definição de serviço possui grande amplitude, não possuindo uma única definição e, tampouco, exata. Diversos autores definem serviço das mais variadas formas, sob os diversos pontos de vista que estes consideram caracterizar o serviço.

No Quadro 2 são apresentadas algumas das diversas definições de Serviços.

Quadro 2: Definição de Serviços

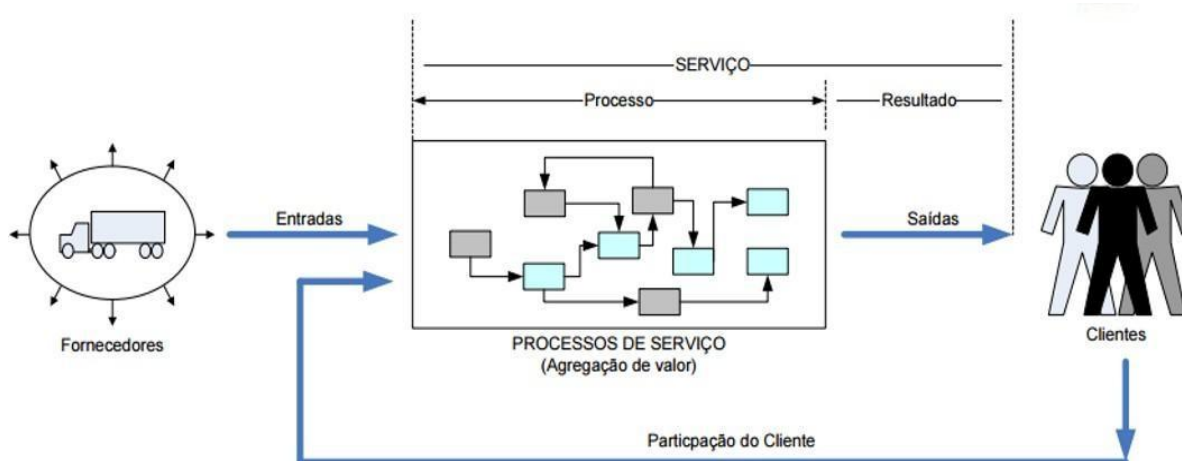
Autor (Ano)	Definição
AMERICAN MARKETING ASSOCIATION (1960)	Serviços: atividades, benefícios ou satisfações que são colocadas à venda ou proporcionados em conexão com a venda de bens.”
REGAN (1963)	Serviço representa as satisfações intangíveis apresentadas diretamente (transporte, acomodação), ou satisfações intangíveis apresentadas diretamente quando da compra de mercadorias ou de outro serviço (crédito, entrega).
GUMMESSON (1987)	Serviço é algo que pode ser comprado e vendido, mas que você não consegue deixar cair sobre o seu pé.
RAMASWAMI (1996)	Serviço pode ser entendido como “as transações de negócios que acontecem entre um provedor (prestador de serviço) e uma receptor (cliente) a fim de produzir um resultado que satisfaça o cliente”
KOTLER (1998)	Serviço é qualquer ato ou desempenho que uma parte possa oferecer a outra e que seja essencialmente intangível e não resulta na propriedade de nada.
BOWEN e FORD (2002)	Um serviço intangível inclui todos elementos que juntos são responsáveis por criar uma experiência.
JHONSTON e CLARCK (2002)	Maneira como o serviço é fornecido, sob o ponto de vista do funcionário. Já pelo ponto de vista do cliente, os autores definem como o modo pelo qual o cliente percebe os serviços da organização, ou seja, é a percepção do cliente para com o grau de expectativa e satisfação de um serviço.
MEIRELLES (2006)	Serviço é trabalho em processo, e não o resultado da ação do trabalho, por esta razão elementar, não se produz um serviço, e sim se presta um serviço”.
JHONSTON e CLARCK (2002, ADAPTADO)	Sob o ponto de vista do colaborador, é “a maneira como o serviço é fornecido”. Já pelo cliente, é como “o modo pelo qual o cliente percebe os serviços da organização”. Ou seja, é a percepção do cliente para com o grau de expectativa e satisfação de um serviço.
FITZSIMMONS & FITZSIMMONS (2014)	Um serviço é uma experiência perecível, intangível, desenvolvida para um consumidor que desempenha o papel de coprodutor.

Fonte: Morais (2017), adaptado pelo autor (2022)

2.1.2 Operações de Serviço

De acordo com as definições do Quadro 2, o serviço pode ser caracterizado como uma relação de troca de resultados e experiências entre o cliente e a organização. Logo, o cliente é considerado agente participativo dos serviços da empresa, avaliando o resultado e a forma de realização do serviço, como é visualizado na Figura 3:

Figura 3: Operações de Serviços: Processo e Resultado



Fonte: Uriona (2009), apud Moraes (2017)

Na Figura 3, nota-se que os processos (ou operações) de serviços implicam em experiências com valor agregado entregues ao cliente no final do processo. Isso faz com que o cliente (externo) participe tanto do processo (interno) quanto dos resultados do serviço.

2.1.3 Classificação de Serviços

Os serviços podem ser classificados em diversas formas. Porém, este estudo terá o foco no cliente frente ao processo, a abordagem sobre a classificação de serviços será estruturada nas definições onde o cliente participa na entrega e realização dos serviços.

Segundo Giansesi e Correa (1994), os processos de serviços podem diferenciar em relação aos aspectos que mais interferem na gestão dos serviços, sendo eles: grau de customização/personalização dos serviços, grau de participação do cliente nas operações (operações de front office ou back room) e a intensidade de contato com o cliente.

Enquanto que Johnston e Clark (2002) apresentam a divisão das operações de serviços como:

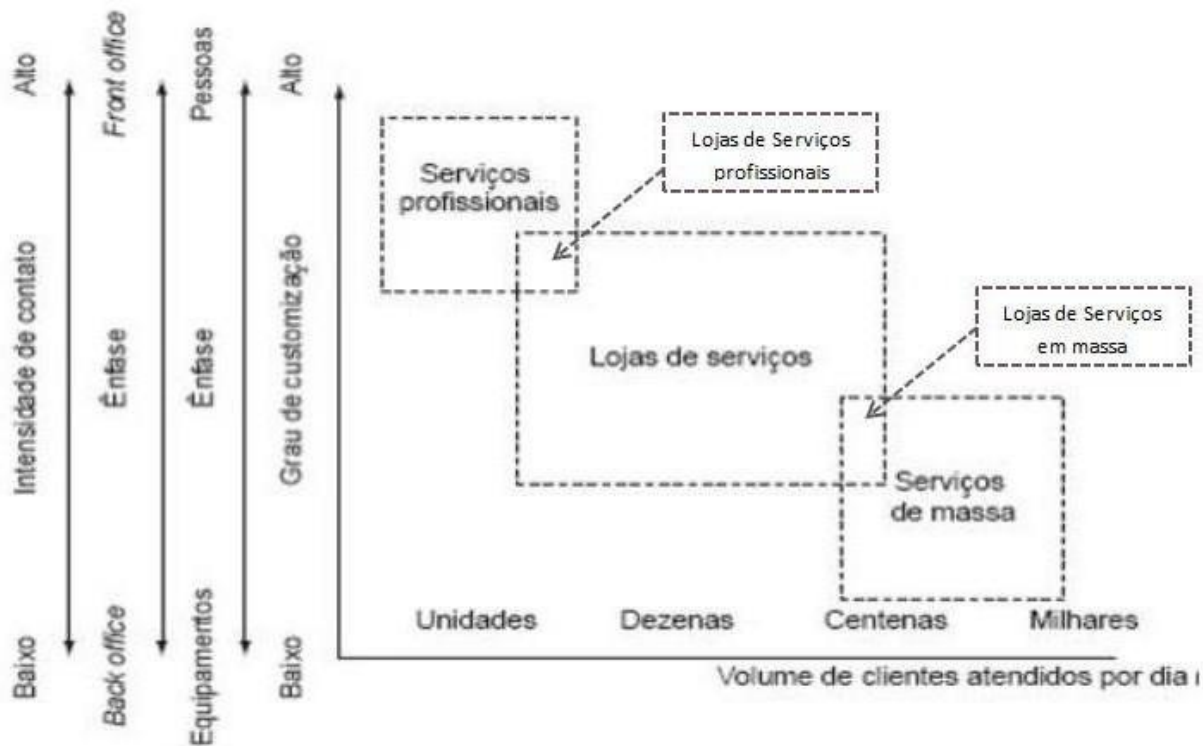
- **Linha de frente (*front office*):** alto contato com o cliente, a experiência do cliente é significativa, incerteza, variabilidade, difícil controle e maior valor agregado na linha de frente, (JOHNSTON e CLARK;2002). Nas operações de linha de frente há um maior contato com o cliente. Sendo assim, esse tipo de operação é foco da maioria das empresas prestadoras de serviço. Atividades de operação e marketing são as mais usuais nesse tipo de operação em função das características dos serviços.
- **Retaguarda (*back room*):** baixo contato com o cliente, previsibilidade, padronização, maior facilidade de controle e maior valor agregado na retaguarda, (JOHNSTON e CLARK;2002). Assim, as operações de retaguarda são aquelas em que praticamente não há contato com o cliente, sendo basicamente operações de apoio, assim, predominando as atividades de operação.

Já Fitzsimmons & Fitzsimmons (2010, p. 55) definem os serviços de retaguarda como atividades de fornecimento dos serviços que não são observadas pelo cliente (por exemplo, cozinha do restaurante). Os mesmos autores ainda destacam que, “Entretanto, alguns serviços inovadores têm permitido o acesso dos clientes aos serviços de retaguarda para aumentar a credibilidade do serviço (por exemplo, alguns restaurantes convidam a visitar sua cozinha e algumas oficinas de automóveis permitem a observação do conserto através de janelas nas áreas de espera)” (FITZSIMMONS & FITZSIMMONS, 2014, p.18 e 19).

Para Moraes (2017), nas operações de linha de frente ocorre um maior contato com o cliente, por isso, a maioria das empresas prestadoras de serviços focam suas atividades em operações desse tipo. Geralmente, na linha de frente são realizadas atividades de operação e marketing, devido às características dos serviços. Já, as operações de retaguarda, são operações de apoio, nas quais o contato com cliente quase não ocorre. Na retaguarda são realizadas basicamente atividades de operação.

Para Sakurada (2009), os serviços podem ser classificados em três categorias: Serviços Profissionais, Loja de Serviços e Serviços de Massa, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4: Classificação de Serviços



Fonte: SAKURADA (2009), adaptado pelo autor (2022)

As definições de cada classificação segundo Sakurada (2009) são apresentadas conforme a seguir:

- *Serviços profissionais*: são serviços que apresentam como características: elevado grau de contato com o cliente durante a prestação deste, alta qualificação e habilidade da mão-de-obra, requerendo flexibilidade e inovação do sistema a fim de atender as especificidades dos clientes. Exemplos: consultorias especializadas, consultórios médicos, desenvolvimento de *softwares* e assistência técnica.
- *Lojas de Serviços*: é o sistema de operações intermediário entre os serviços profissionais e os serviços de massa. Exemplos: restaurantes, hotéis, lavanderias, hospitais, agências de viagem e postos de gasolina. (JOHNSTON e CLARK, 2002) ainda sugerem que as lojas de serviços podem apresentar subclassificações como a seguir:

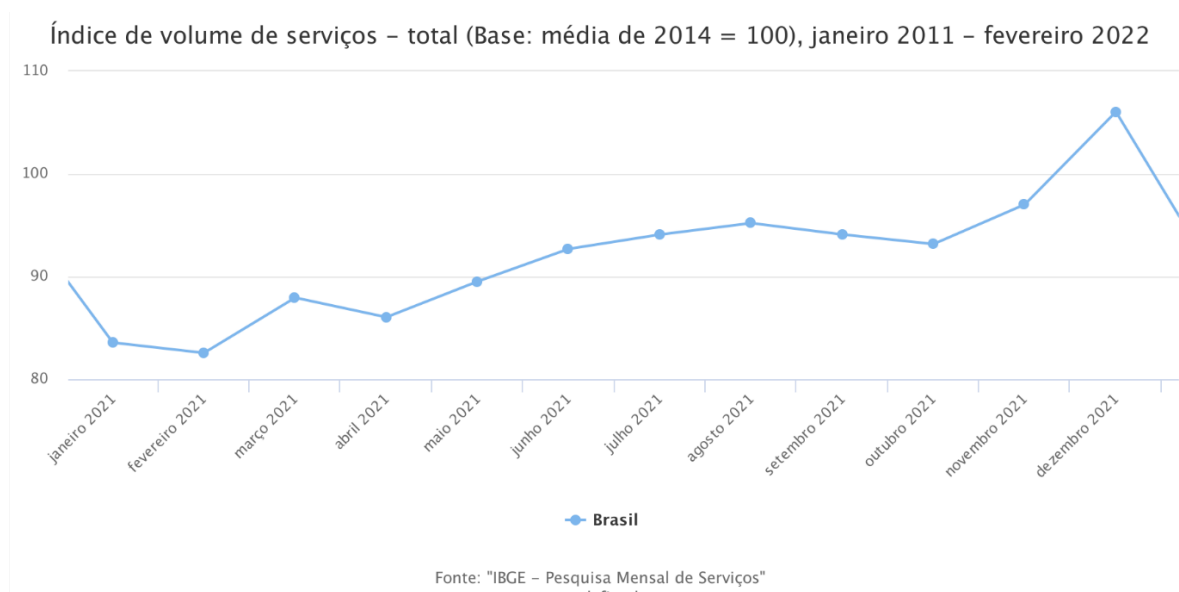
- Lojas de Serviços Profissionais: apresentam crescente padronização de alguns produtos, ganhos de escala, crescimento de tamanho, autonomia individual limitada, grande envolvimento dos gerentes ou sócios especialistas com o negócio e a cultura organizacional, ampliação em termos de volume. Exemplo: empresas de consultoria;
- Lojas de Serviços em Massa: caracterizadas por oferecer maior variedade de produtos e maior contato dos funcionários com os clientes. Assim, exigem grandes habilidades dos funcionários, tornando-os mais especializados, maior investimento em sistemas de informação. Exemplo: agências de viagens, hotéis, escolas, bancos.
- *Serviços de massa*: apresentam elevado grau de padronização. As operações são realizadas em sua grande maioria no *back-room*. Possui tendência à divisão do trabalho e à especialização de tarefas, podendo implicar em maiores investimentos em sistemas de informação, é o tipo de serviço que mais se aproxima do sistema de operações de manufatura. Exemplos: empresas de transporte, empresas de comunicações, serviços financeiros e lazer.

2.1.4 O setor de serviço no Brasil

Em 2021, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Produto Interno Bruto (PIB) atingiu R\$8,7 trilhões, 4,6% de aumento em relação a 2020. Se for retirada a arrecadação dos Impostos sobre Produtos líquidos de Subsídios (R\$ 1,3 milhões), os serviços compuseram 70,27% do PIB (R\$5,2 trilhões).

Através da Pesquisa Mensal de Serviços (PMS) revela o comportamento conjuntural do setor de serviços no país. Divulgada em fevereiro de 2022, aponta que o setor de serviços no Brasil cresceu 10,9%, na comparação com o ano anterior (IBGE, 2022). Na Figura 5 é apresentado o índice de volume de serviços, que serve como base para o PMS, ao longo de 2021:

Figura 5: Índice de Volume de serviços



Fonte: IBGE (2021)

Na Figura 5 pode-se notar que, a partir de março de 2021, o gráfico apresenta tendência de crescimento, atingindo o ápice em dezembro (10,9%).

Morais (2017) diz que “a importância do setor de serviços para a economia é enfatizada pelos dados do Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços (2017), que mostram mesmo com a desaceleração recente, o setor ainda continuará exercendo papel fundamental na economia do país.

Segundo este Ministério, entre os anos de 2003 a 2015, a participação do setor de serviços no PIB brasileiro aumentou cerca de 7%, passando de 65,8% para 72,8% do valor adicionado.”

Para Da Silva et. al (2021), levando em conta o contexto gerado pela pandemia do Covid-19, cabe ressaltar que compreender toda a conjuntura por traz desse crescimento do setor de serviços nos últimos anos em termos globais, é resultado cada vez mais acentuado do uso e desenvolvimento de tecnologias capazes de substituir o trabalho manual de centenas de trabalhadores por um pequeno número de máquinas e equipamentos com o mesmo nível de produtividade ou ainda maior, principalmente na agropecuária. Essa substituição requer, impreterivelmente, o aporte de serviços de infraestrutura e apoio logístico e tecnológico.

2.1.5 Desafios e tendências dos serviços

Segundo Perez (2010), cada revolução econômica e industrial traz novos desafios e determina novas abordagens dentro das organizações. As empresas que desejam percorrer a trajetória para a Indústria 4.0 devem avaliar suas capacidades e adaptar suas estratégias de forma a implementá-la nos cenários apropriados (SANTOS et al., 2018). Surgem então oportunidades que possibilitarão as empresas integrar as necessidades dos clientes nos seus processos de desenvolvimento e de produção, por meio da inovação de seus produtos e/ou serviços prestados.

Dentro desse contexto, tem-se ainda a necessidade de que a economia de serviços precisa se adaptar para relações baseadas nas experiências em vez de considerarem apenas relações baseadas em transações (FITZSIMMONS & FITZSIMMONS, 2014).

Com relação às habilidades e competências exigidas dos funcionários e dos gestores de pessoas, destacam-se cinco competências como essenciais para atividades educacionais de empregadores e empregados: comunicação e colaboração, criatividade, autogestão, pensamento na resolução de problemas e aprendizado constante (SANTOS et al., 2018).

A Revista Exame (2016), realizou uma pesquisa onde aponta que o perfil do profissional da indústria 4.0 deverá ser desenvolvido com habilidades que atendam aos requisitos de visão técnica, de multidisciplinaridade nas atividades e serviços, espírito colaborativo, entendimento de múltiplos idiomas, senso crítico e flexibilidade para mudanças.

A inovação é notável nos diferentes setores da economia, especialmente onde existe um elevado grau de concorrência e competitividade entre as organizações, como no setor bancário, que conta com uma concorrência considerável entre os players (GUIMARÃES; SOUZA, 2017).

Segundo Dresh (2021) a adição de novas utilidades ou características em serviços já presentes no meio, ou a inclusão de serviços completamente novos, seja ele pela internet, ou não, são características relevantes da inovação em serviços bancários.

Mekinjić (2019) salienta que as tendências atuais no desenvolvimento da internet e digitalização dos serviços bancários trazem aos bancos a necessidade de mudar os seus modelos de negócio e de adaptação, quer às mudanças aceleradas do mercado, quer à formação de alianças com grandes empresas de tecnologia e empresas menores que possuem soluções complementares como os bancos. Além disso, os bancos terão que agir proativamente em relação às autoridades reguladoras e reduzir seus custos operacionais para que possam adequar ao mercado.

2.2. O setor de serviços bancários

Compreender as origens do serviço bancário, suas transformações no modo de prestação de serviço e as evoluções tecnológicas ao longo do tempo são fatores primordiais para entendimento do presente trabalho. Os tópicos a seguir descrevem essas análises.

2.2.1 História Bancária Brasileira e do Mundo

Segundo Grando e Schneider (2010) as primeiras operações de crédito e empréstimos foram constatadas por volta de 1000 anos a.C. pelos fenícios. Ao passar dos anos, surgiram iniciativas financeiras até o surgimento do primeiro banco da história: o Di Banco San Giordio, em Genova – Itália (DE SOUZA, 2020).

O primeiro banco a funcionar no Brasil foi criado em 1808 pelo então príncipe regente D. João. Trata-se do Banco do Brasil. Posteriormente, em 1861, D. Pedro II criou a Caixa Econômica Federal. Assim o sistema financeiro brasileiro teve início, consolidando-se a partir de 1920 com a Criação da Inspeção Geral dos Bancos, além da criação de outras instituições privadas e mais bancos (COSTA, 2008).

As instituições bancárias brasileiras possuem grande destaque no setor de serviços, tanto pelo relacionamento estrito com a população (cliente) quanto pela participação na produção de riqueza nacional. Segundo o IBGE, de 2000 a 2013, a participação das empresas financeiras no Produto Interno Bruto – PIB foi de 5,7% em média. O PIB é um indicador que revela a soma em valores monetários dos bens e serviços produzidos por uma região (nesse caso um país) por um determinado tempo.

As razões para tal residem seguramente no fato de se ter verificado um avanço acelerado das tecnologias digitais, o que conduziu inevitavelmente a um aumento da concorrência no domínio dos serviços financeiros. Outro motivo para tal mudança nos bancos está no fato de acontecerem as mudanças exigidas pelos órgãos reguladores buscando a seguridade dos clientes nas transações financeiras e proteção de dados (MEKINJIC, 2019).

Para Bandara (2019) o setor bancário está focando na adaptação de novas soluções tecnológicas para automatizar seus processos para oferecer um melhor atendimento ao cliente.

2.2.2 Sistema Financeiro Brasileiro

O Sistema Financeiro Nacional (SFN) é um agrupamento das instituições que tornam possível a circulação de moeda no país. No Brasil, o SFN é composto por diferentes ramos (Moeda, crédito, capital e câmbio, Seguros privados e Previdência fechada) que apresentam órgãos normativos, órgãos supervisores e operadores distintos (HORTA, 2017). No Quadro 3 são apresentadas a estrutura e organização do SFN:

Quadro 3: Organização do Sistema Financeiro Nacional

	Moeda, crédito, capital e câmbio	Seguros privados	Previdência Fechada
Órgãos normativos	CNM Conselho Monetário Nacional	CNSP Conselho Nacional de Seguros Privados	CNPC Conselho Nacional de Previdência Complementar
Órgãos supervisores	BCB Banco Central do Brasil CVM Comissão de Valores Mobiliários	Susep Superintendência de Seguros Privados	Previc Superintendência Nacional de Previdência complementar
Operadores	<ul style="list-style-type: none"> • Bancos e Caixas Econômicas • Administradoras de Consórcio • Bolsa de Valores • Cooperativas de crédito • Corretoras e Distribuidoras • Bolsa de Mercadorias e de futuro • Instituições de Pagamento • Demais Instituições não Bancárias 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguradoras e Resseguradores • Entidades abertas de previdência 	<ul style="list-style-type: none"> • Entidades fechadas de previdência complementar (fundo de pensão)

Fonte: Bacen, adaptado por Horta (2017).

As classificações dos grupos de instituições mostrados no Quadro 3, segundo o Banco Central (2022), são:

- *Órgãos normativos*: determinam regras gerais para o bom funcionamento do Sistema Financeiro Nacional. São compostos pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) e Conselho Nacional de Previdência Complementar (CNPC).

- *Órgãos supervisores*: entidades que operam com o objetivo de fazer com que os cidadãos e os integrantes do sistema financeiro sigam as regras definidas pelos órgãos normativos. Compõem esse órgão o Banco Central do Brasil (BCB), Comissão de Valores Mobiliários (CVM), Superintendência de Seguros Privados (Susep) e a Superintendência Nacional de Previdência Complementar (Previc).
- *Operadores*: São as instituições que lidam diretamente com o público, no papel de intermediário financeiro. Os operadores são formados por Bancos e Caixas Econômicas, Administradoras de Consórcio, Bolsa de Valores, Cooperativas de crédito, Corretoras e Distribuidoras, Bolsa de Mercadorias e de futuro, Instituições de Pagamento, Demais Instituições não Bancárias, Seguradoras e Resseguradores Entidades abertas de previdência, Entidades fechadas de previdência complementar (fundo de pensão).

Para fins desse estudo, interessa examinar o processo e transformações na prestação de serviços realizadas pelas instituições operadoras, em especial os bancos.

2.2.3 Tecnologia aplicada em serviços Bancários

Segundo Diniz (2004), com o fim dos altos índices de inflação, a partir de 1960, os bancos se viram obrigados a desenvolver projetos de automação bancária com foco em colocar metas de eficiência operacional e na economia em operações de processamento de transações.

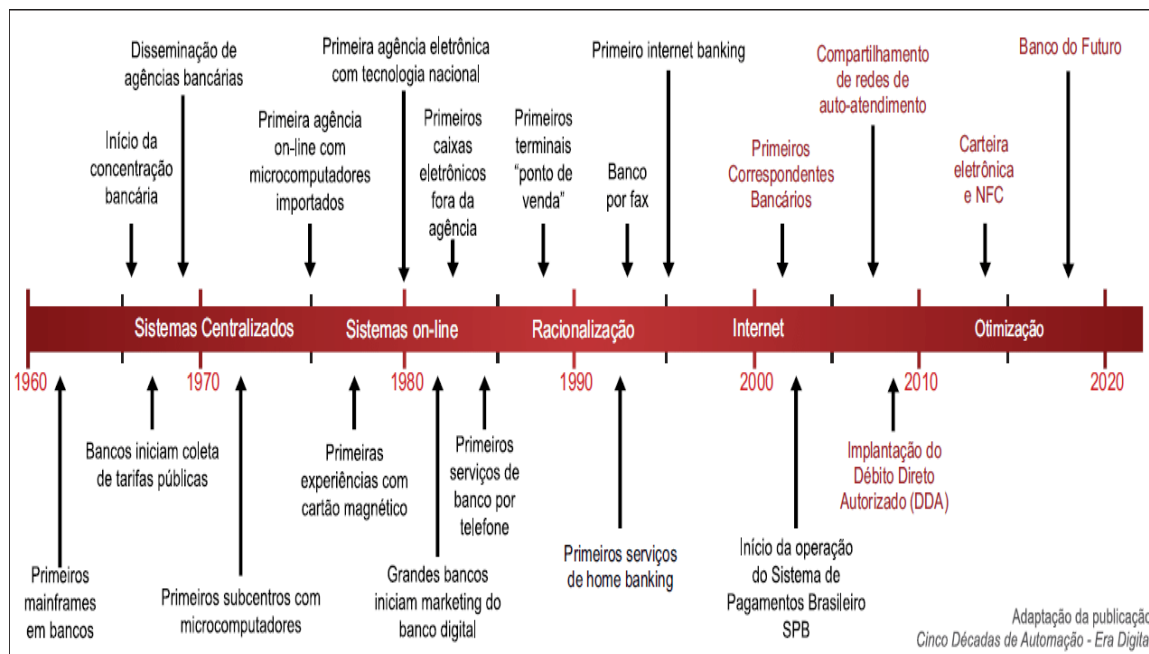
A tecnologia bancária brasileira tem excelência reconhecida internacionalmente. São mais de 50 anos desenvolvendo ferramentas de Tecnologia da Informação nesse setor. Segundo a Febraban, em 2018 os bancos investiram mais de R\$ 10 bilhões em softwares.

Fitzsimmons & Fitzsimmons (2014, p.19) destacam que no setor bancário o cliente é incentivado a efetuar transações por telefone ou computador, com depósitos diretos e débito automático em conta, em vez de se deslocar até a agência.

Essa evolução se deu com dois fatores: facilitar a vida do cliente, ofertando produtos e serviços cada vez mais adequados para cada perfil; e o de reduzir custos operacionais, garantindo a competitividade das instituições no segmento.

Na Figura 6 é apresentada um quadro-resumo das inovações tecnológicas nos bancos brasileiros:

Figura 6: Evolução da Automação Bancária



Fonte: Diniz (2004), adaptado pelo autor (2022).

A partir da década de 1960, as instituições bancárias brasileiras passam a contar com a evolução tecnológica e a automação buscando soluções ágeis e eficientes na prestação de serviços aos clientes. Em 1970 passam a centralizar os sistemas e dados de suas redes de agências, chegando, em 1980, ao desenvolvimento de sistemas on-line, caixas eletrônicos de autoatendimento e a criação do cartão magnético para realização de serviços pelo cliente como saques e retiradas de extratos bancários. Nos anos 90, os primeiros serviços de internet banking são criados, onde o cliente, com o uso de computadores faz a consulta e solicitação de serviços. Esse processo de evolução e inovação se estende até os dias atuais, onde o próprio cliente possui autonomia em executar transações financeiras (pagamentos, solicitação de crédito, aplicações e investimentos) e não financeiras (atualização cadastral, emissão de extrato bancário, comprovantes de pagamento e afins, serviços de atendimento).

O processo de informatização dos bancos no Brasil é considerado uma referência nacional e internacional (DINIZ; MEIRELLES; FONSECA, 2010, apud HORTA, 2017 p. 105).

Com a evolução da tecnologia, serviços que tinham um forte componente de automação foram disseminados, tais como a utilização de cartões magnéticos, as redes de caixas eletrônicos, o pagamento automático de contas, a cobrança eletrônica, os sistemas de aplicação e resgate automáticos, e os serviços de atendimento por telefone (DINIZ, 2004).

Segundo Facó; Diniz; Csillag (2009) apud Dresh (2021), a maior parcela das inovações no setor bancário está vinculada ao desenvolvimento de tecnologias da informação e comunicação, pois verifica-se que a tecnologia “participa tanto do processo de criação de produtos, quanto de sua distribuição aos clientes.”

2.3. Indústria 4.0

O uso de tecnologias nas atividades de trabalho é fundamental no aumento da eficiência das organizações e no atendimento das necessidades sociais. Desde o início da industrialização, as inserções tecnológicas proporcionaram mudanças maciças na realização de negócios. A seguir serão apresentadas as Revoluções ocorridas até os dias atuais e as principais ferramentas que compõe a Indústria 4.0.

2.3.1 As Revoluções Industriais

O desenvolvimento econômico global sempre esteve atrelado à evolução da indústria. As empresas buscam por meio da inovação e uso de novas tecnologias estratégias para sobreviver no mercado. Transformações nos modos de produção ocorrem desde o final do séc. XVIII com o objetivo de aumento de produtividade, atender às necessidades dos clientes e redução de custos. Essas transformações na indústria são divididas, até então, em quatro fases, chamadas de Revolução Industrial. Na Figura 7, observa-se um resumo das fases e principais características da revolução industrial, considerando desde a primeira e finalizando na quarta revolução.

Figura 7: As Revoluções Industriais



Fonte: Almeida (2021).

A Indústria 4.0, também conhecida por Manufatura Inteligente ou Indústria Inteligente, diz respeito a 4ª revolução industrial. Historicamente, O termo foi criado na Alemanha, em 2011, durante uma feira em Hannover e se refere a um projeto que envolveu governo, universidades e empresas, com o objetivo de modernizar a indústria local e a aumentar sua competitividade frente aos mercados asiáticos (RODRIGUES, 2017).

A Indústria 4.0 compreende o planejamento e gestão de toda a cadeia de valor do ciclo de vida, de produtos e/ou serviços, agregando valor nas cadeias produtivas, organização de trabalho, modelos de negócios e na prestação de serviços inteligentes adequando-se às demandas dos consumidores (clientes). Em outras palavras, a Indústria 4.0 representa uma evolução natural dos sistemas industriais anteriores, desde a mecanização do trabalho ocorrida no século XVIII até a automação da produção nos dias atuais (SANTOS et al., 2018).

2.3.2 Tecnologias da Indústria 4.0

A combinação de tecnologias avançadas e internet está novamente transformando o panorama industrial e está sendo chamada de 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0 (SANTOS et al., 2018).

Baseada em nove pilares principais, a Indústria 4.0, que auxiliam na tomada de decisão baseada em informações continuamente atualizadas e possibilitam em uma reação mais rápida às alterações do Mercado. Melhorias nos processos de decisão aprimoram os produtos e serviços, o relacionamento com os clientes, reduzem os desperdícios e os custos e consequentemente melhoram os lucros (SANTOS et al., 2018). Uma representação atual dos pilares da Indústria 4.0 pode ser visualizada na Figura 8.

Figura 8: Pilares da Indústria 4.0



Fonte: adaptado de Museu da WEG (2022)

As definições dos pilares são apresentadas nos tópicos a seguir:

- Big data e análise de dados

Reúne o “mar de dados” em uma estrutura sistematizada e digitalizada, com precisão e em tempo real. De acordo com Manyika et al. (2011, p.1) o Big Data pode ser definido como conjuntos de dados cujo tamanho é além da capacidade típica de banco de dados de ferramentas de software para capturar, armazenar, gerenciar e analisar.

Se tratando de um contexto como o da I4.0, a coleta e avaliação abrangente de dados das mais diversas fontes, equipamentos e sistemas de produção, assim como sistemas de gerenciamento corporativo e de clientes, tornaram-se modelo no apoio a tomada de decisões em tempo real (BCG, 2015).

- Cibersegurança

Com o grande volume de dados armazenados e a interligação com toda a cadeia que os geram, é necessária a cibersegurança para controle e proteção desses dados. A Segurança Cibernética (Cyber Security) controla e cuida das informações, através de procedimentos de governança, a fim de evitar possíveis ameaças e falhas que podem causar transtornos e distorções na geração e análise das informações.

Como forma de conter as intenções nocivas de ataques realizadas por hackers, a cibersegurança tornou-se um elemento fundamental na composição da Indústria 4.0, evitando que haja um impacto destrutivo no ambiente de negócios. Existem soluções que auxiliam na proteção contra os ataques cibernéticos, como a análise de ocorrências anteriores por meio do controle de radiação a fim de se preparar e evitar que novos ocorram. É necessário também criar um Sistema de defesa nacional e treinar os funcionários contra este tipo de ataque (CHO; WOO, 2017).

Os problemas relacionados com a incompatibilidade das interfaces de comunicação e a segurança na transmissão dos dados, ainda são um forte inconveniente para alavancar o desenvolvimento colaborativo entre os diferentes prestadores de serviços. No entanto, diversas entidades já estão a trabalhar para desenvolver soluções tecnológicas capazes de remover esses obstáculos e cooperar para o objetivo comum da Indústria 4.0 (SANTOS et al., 2018). São muitas as motivações que justificam as invasões a qualquer tipo de sistema de informação ou dado, independente do setor. Tais podem ser desde uma satisfação pessoal do hacker, até a parada internacional da planta, espionagem industrial, roubo e vedação de dados, chantagem, sequestro e bloqueio de informações através de implantação de senhas (RAPOSO, 2018).

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), com a maior e mais intensa utilização da internet das coisas e a integração digital entre empresas, a garantia da segurança da informação tornou-se questão fundamental. As principais preocupações relativas à segurança da informação envolvem: nível de confiabilidade dos meios físicos utilizados, garantia e compartilhamento da informação entre indivíduos e proteção contra terceiros.

- Cloud Computing

Também chamado de computação em nuvem e pode ser considerado como espaço virtual onde os dados são armazenados virtualmente, refletindo em redução de custo, tempo e ganhos de eficiência.

A nuvem é representada como um conjunto de hardwares, redes de armazenamento e interfaces que entregam como produto final serviços de computação, podendo ser representada como a internet. Esse sistema Cloud Computing possibilita eliminar várias restrições do ambiente computacional tradicional, o que reduz significativamente espaço, tempo, energia e custo computacionais (HURWITZ et al., 2010 apud SANTOS, 2022).

- Internet das Coisas (IOT) e Internet dos serviços (IOS)

A IOT é como um mundo em que objetos físicos estão integrados em redes de informação e onde os objetos físicos podem tornar-se participantes ativos nos processos de negócio. Os serviços estão disponíveis para interagir com esses “objetos inteligentes” através da internet, podendo assim, consultar e alterar o estado e qualquer informação que lhes estejam associadas, levando em conta questões de segurança e privacidade (HALLER, 2010).

A ideia básica da Internet dos Serviços é usar sistematicamente a Internet para gerar novas formas de criação de valor no setor de serviços (TERZIDIS et al., 2012).

Levando isso em consideração, a visão da "Internet dos Serviços" é permitir que os fornecedores administrem seus serviços através da internet. Dependendo do possível grau de digitalização, os serviços podem ser demandados e ofertados em qualquer lugar do mundo. A Internet dos Serviços é constituída por participantes, uma infraestrutura para serviços e modelos de negócios. Esses serviços são oferecidos e combinados por diversos fornecedores para de tenham um maior valor agregado; eles são comunicados aos usuários, bem como aos consumidores e são acessados por eles através de vários canais (BUXMANN; HESS; RUGGABER, 2009).

- Integração de Sistemas

Atualmente, nem todos os sistemas são totalmente integrados, faltando uma boa conexão entre empresa-clientes e até mesmo o processo de produção de uma indústria carece de uma integração plena.

A indústria 4.0 propõe uma melhor harmonia entre todos que façam parte do ecossistema, garantindo uma gestão integral de experiência para que cadeias de valor sejam realmente automatizadas (LUZ e YOSHIDA, 2021). Conectar os sistemas da empresa com o ecossistema a que ela está inserida na cadeia, como: clientes, fornecedores, distribuidores e parceiros (ERP's).

- Realidade aumentada

Possibilita aumento na eficiência da indústria, principalmente no que diz respeito à manutenção. Auxilia também na capacitação profissional.

Essa tecnologia é capaz de criar um grande impacto em trabalhos de manutenção propiciando uma redução significativa do tempo necessário para execução e a diminuição dos potenciais erros envolvidos na atividade. A RA pode prever as falhas com alta precisão, permitindo que a frequência de manutenção seja mantida em números baixos, utilizando a previsão preditiva para evitar qualquer falha indesejada. Reduzindo o custo da realização de manutenções preventivas desnecessárias (MASONI et al., 2017).

- Robôs autônomos:

Os robôs autônomos representam, neste contexto, o aumento da produção e significativa redução de custos e desperdícios. Estes recursos são cada vez mais disseminados nas plantas industriais.

A incorporação de robôs inteligentes aos processos industriais proporciona ganho em desempenho e disponibilidade, deixando a execução de tarefas de produção logísticas e repetitivas a cargo das máquinas. Os robôs representam um importante aumento na produção além de redução nos custos operacionais (TI, 2019).

- Simulações computacionais

Segundo Santos (2022), a simulação se consolidou nas últimas décadas como uma ferramenta indispensável para compreender a dinâmica dos sistemas de negócios, sendo fortemente utilizada como um instrumento para o planejamento operacional e estratégico das empresas.

Na I4.0, a simulação computacional é frequentemente utilizada em plantas industriais para análise dados em tempo real e no aperfeiçoamento em configurações de máquinas para testes em produtos na linha de produção de maneira virtual, antes de qualquer mudança real, proporcionando otimização de recursos, melhorias de performance e economia.

O paradigma da Indústria 4.0 requer a modelagem de manufatura e outros sistemas por meio do conceito da fábrica virtual e o uso de inteligência artificial avançada (cognitiva) para controle de processo, que inclui ajuste autônomo aos sistemas de operação (auto-organização) (RODIC, 2017).

- Blockchain

É uma tecnologia que vem ganhando espaço pois oferece assistência segura e confiável para realização de transações de ativos entre participantes que não necessariamente têm credibilidade entre si e que estão em uma rede P2P (c).

O P2P (computação de ponto a ponto) é uma tecnologia que possibilita a independência de uma organização central ou hierárquica, além de dispor aos seus integrantes as mesmas capacidades e responsabilidades, permitindo que qualquer dispositivo possa acessar diretamente os recursos de outro, sem a centralização do controle (PARAMESWARAN et al., 2001, apud SANTOS, 2022).

Segundo a IBM (2022), a blockchain facilita o processo de registro de transações e o rastreamento de ativos em uma rede empresarial (...) é ideal para entregar essas informações, pois fornece informações imediatas, compartilhadas e completamente transparentes armazenadas em um livro-razão imutável que pode ser acessado apenas por membros da rede autorizada. Uma rede blockchain pode acompanhar pedidos, pagamentos, contas, produção e muito mais. Como os membros compartilham uma visualização única dos fatos, é possível ver todos os detalhes de uma transação de ponta a ponta, o que oferece maior confiança, eficiência e novas oportunidades.

O blockchain dificulta a corrupção, pois é uma tecnologia de controle distribuído que pode certificar registros e operações – ou “blocos” – sem um banco de dados central e sem a possibilidade de remoção, alteração ou adulteração (SANTISO, 2018, apud RAPOSO, 2018).

2.3.3 Aplicação da Indústria 4.0 nos bancos

Nesse cenário de transformações, as principais nações industrializadas têm inserido o desenvolvimento da Indústria 4.0 no centro de suas estratégias de política industrial, para preservar e/ou aumentar sua competitividade (CNI, 2018).

Com as expectativas crescentes dos clientes, o setor bancário foca na adaptação de novas soluções tecnológicas a fim de automatizar processos, oferecendo um melhor atendimento ao cliente. Surge então o conceito de banco digital.

Segundo Bandara (2019), o banco digital permite os conceitos de personalização, acessibilidade e consistência em todos os dispositivos, conectados aos eventos da vida do cliente e permitindo instalações inteligentes de tomada de decisão orientadas por dados. Assim, oferece aplicação de economia comportamental, análise preditiva, inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina para antecipar as necessidades dos clientes e ficar mais inteligente ao longo do tempo sobre o que oferecer a eles, em vez de ser uma interface elegante e consistente para as contas dos clientes.

Para Mekinjc (2019) os bancos do futuro serão eficientes, modernos e com agências tecnologicamente equipadas, sem longas filas e prestarão serviços através de máquinas e computadores de autoatendimento adequados e orientados para o cliente. Para isso as instituições bancárias têm utilizado a cada dia mais a inteligência artificial, internet das coisas e robôs autônomos, ferramentas da I4.0.

Bandara (2019) ainda destaca que essas tecnologias podem ser usadas para responder aos clientes de forma eficiente por meio de call centers cognitivos. O uso de tecnologias avançadas ajudará os bancos a melhorar a precisão das operações, reduzindo os erros humanos. A Febraban (2021) denomina como “tecnologias disruptivas¹”.

¹ **Tecnologias disruptivas:** “Tecnologia ou inovação disruptiva é aquela que revoluciona, de maneira significativa, a solução que era anteriormente utilizada ou simplesmente cria um novo mercado, produto ou serviço.” (TOTVS, 2019, online)

A Figura 9 mostra o aumento do investimento pelos bancos brasileiros:

Figura 9: Prioridade para os investimentos em tecnologia



Fonte: Febraban (2021)

As tecnologias disruptivas tiveram aumento no percentual de investimentos entre 2019 e 2020. A Febraban (2021) aponta que os investimentos em inteligência artificial estão centrados, principalmente, no atendimento ao cliente e processos operacionais como crédito e jurídico.

No cenário brasileiro, as tecnologias disruptivas aplicadas ao setor bancário vem proporcionando novas ferramentas e mudanças na relação entre o cliente e a prestação de serviços. As principais são:

- Internet banking e Mobile banking

São canais virtuais onde o cliente realiza pagamentos, transações monetárias, consulta, adesão e cancelamento de produtos bancários pelo próprio computador ou smartphone. Segundo a Febraban (2021), as transações bancárias feitas por internet banking e mobile banking em 2020 representaram 66,4%, totalizando 103,5 bilhões de reais.

- Fintechs e Bancos digitais

Como uma forma de promover a competição no setor bancário e redução de custos aos clientes, o governo federal brasileiro editou a Lei 12.685/13 em 2013, que, entre outras providências, autorizou a criação dos chamados arranjos de pagamento no Brasil. Tornando-se o marco inicial para a criação das instituições financeiras digitais no país (MARQUES, FREITAS e DE PAULA, 2022).

O termo fintechs remete a empresas que fazem uso de tecnologias de ponta e inteligência artificial de forma intensa, para prover produtos financeiros por meio de métodos inovadores, com foco na vivência e necessidades dos clientes. Outro ponto diz respeito às vantagens competitivas apresentadas, visto as tecnologias embarcadas e estruturas enxutas comparadas com outros players tradicionais do mercado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FINTECHS, 2018, apud DRESH, 2021).

As fintechs vem ganhando espaço no Brasil pois oferecem de forma simples e ágil produtos como: empréstimos, pagamentos e transações bancárias. Os clientes podem realizar as operações via mobile banking. Como muitas das Fintech's precisam, legalmente, estarem vinculadas a uma instituição financeira para prestarem seus serviços, já se observam vários exemplos de associação entre os grandes bancos e essas empresas (RODRIGUES, 2017).

Um banco digital é uma fintech que comercializa e opera contas digitais - não contas depósito, que são exclusivas dos bancos, embora na prática ambas as instituições desempenhem as mesmas funções: desde a abertura ao fechamento de contas e também algumas operações financeiras, todas exclusivamente online, uma vez que bancos digitais não existem fisicamente (não existem agências) (QUATROCHI, 2019, apud SANTOS, 2017).

O banco digital permite os conceitos de personalização, acessibilidade e consistência em todos os dispositivos, conectados aos eventos da vida do cliente e permitindo instalações inteligentes de tomada de decisão orientadas por dados. Assim, oferece aplicação de economia comportamental, análise preditiva, inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina para antecipar as necessidades dos clientes e ficar mais inteligente ao longo do tempo sobre o que oferecer a eles, em vez de ser uma interface elegante e consistente para as contas dos clientes (BANDARA, 2019).

A principal mudança em relação às agências do banco digital está nas interações, ou seja, na relação entre o banco e os clientes. Hoje ele é habilitado por meio de vários tablets e computadores onde todos os serviços bancários podem ser executados, o que também pode ser feito como painéis publicitários ao mesmo tempo (MEKINJIC, 2019).

- PIX

O PIX é um mecanismo para transações monetárias lançado pelo Banco Central em novembro de 2020. Seu diferencial em relação aos meios de transferência bancária e pagamentos já existentes é a praticidade e disponibilidade, uma vez que as transações via Pix podem ser realizadas a qualquer momento de forma instantânea.

Para Pereira (2021), a criação do PIX, além de trazer agilidade nos pagamentos e transferências, também espera promover a inclusão financeira de toda a população, considerando qualquer cidadão com um CPF ou empresa aptos a: terem pelo menos um registro no PIX; e aumentarem a competitividade do mercado, principalmente frente às operadoras de cartão de crédito e débito, ainda que de forma indireta. Conhecidas como Chaves- PIX, as informações que podem ser utilizadas hoje para essa modalidade de pagamento são: celular – com DDD –, e-mail, CPF ou CNPJ e uma chave aleatória – gerada pelo próprio aplicativo do banco - quando da escolha do pagamento por PIX.

- Open banking

O open banking, ou sistema financeiro aberto, vem sendo adotado em todo o mundo desde 2016, onde o Reino Unido foi o pioneiro a aprová-lo através do órgão Competition & Markets Authority (CMA) (QUATROCHI, DA SILVA, CASSIOLATO, 2021).

O open banking propicia o compartilhamento padronizado de dados e serviços por meio de APIs (Application Programming Interfaces) por parte de instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. No caso de dados de clientes (pessoa física ou jurídica) é o cliente que decidirá quando e com quem ele deseja compartilhá-los no escopo do Open Banking, desde que seja com finalidades específicas e prazos determinados (BCB, 2022).

Um exemplo de aplicação do open banking é a realização de uma compra online onde o consumidor (cliente) pode utilizar os mesmos dados cadastrados em sua conta do Google, Facebook ou demais redes sociais para conclusão da compra.

3. Procedimentos metodológicos

Neste capítulo, serão apresentados os procedimentos metodológicos que delineiam este estudo descrevendo-se como foi organizado o desenvolvimento desta pesquisa, enfatizando a classificação e as etapas seguidas para a obtenção dos resultados.

O percurso metodológico de pesquisa obedece aos critérios definidos inicialmente pelo pesquisador, como o material bibliográfico selecionado para pesquisa; as fontes utilizadas; o período definido, dentre outros aspectos que sejam relevantes para obter o máximo de dados possíveis para melhor compor o quadro metodológico de informações.

O material selecionado como fonte de pesquisa origina-se principalmente de estudos sobre o tema e dados do setor financeiro brasileiro. Os Dados coletados foram obtidos preferencialmente de materiais científicos, órgãos governamentais e associações de classe do setor, como o Banco Central do Brasil (BCB), órgão do governo federal do Brasil, vinculado ao Ministério da Fazenda que publica regularmente os dados dos bancos brasileiros, e a Febraban – Federação Brasileira de Bancos.

O principal objetivo foi verificar o número de trabalhos científicos que abordaram termos que trazem o significado e perspectivas da Indústria 4.0 no Serviço Bancário, de 2012 até julho de 2022.

Assim, o primeiro passo foi consolidar uma lista não muito extensa, mas expressiva de publicações relacionadas com o tópico Indústria 4.0 no Serviço Bancário. Para a pesquisa utilizou-se as palavras-chave: “Industry 4.0”, “information”, “technology” e “brazilian banking”. As principais fontes utilizadas para o desenvolvimento desta monografia foram pesquisas através das plataformas: Scopus, Scielo e Web of Science. A partir daí, foram aplicados os seguintes filtros:

- I. Tipo de acesso: acesso aberto;
- II. Tipos de documentos: artigos;
- III. Período: 2012 a 2022.

As buscas foram realizadas em 18 de julho de 2022 e, ao todo foram levantados 12 trabalhos científicos que se relacionam com o tema da monografia. Os artigos então selecionados foram listados com as segmentações: “artigo”, “título”, “base originária” e “autor(es)” e colocados no Quadro 4:

Quadro 4: Fontes selecionadas para estudo bibliométrico

Artigo	Título	Base Originária	Autor(es)	Ano de publicação
GAC1	Adoption of Mobile Banking technologies by Pyramid base: Review of academic production from 2008 to 2018 and schedule	Google Acadêmico	CARDOZO e FARIAS	2020
GAC2	Quality in the use of m-banking: a systematic literature review	Google Acadêmico	SOUZA e TEZZA	2021
GAC3	Uma revisão sistemática da bibliografia sobre inovação bancária utilizando o enfoque meta-analítico	Google Acadêmico	CALAZANS, MASSON e MARIANO	2015
GAC4	Content Analysis in Mobile Applications Studies - A Methodological Review	Google Acadêmico	BRANISSO	2019
GAC5	Usability of Smartphone Interface for Elderly Users and heuristics/guideline for Interface Evaluation: literature review	Google Acadêmico	DE MORAIS et al.	2020
GAC6	Tecnologias 4.0 nos Bancos e os Impactos no Emprego Bancário	Google Acadêmico	RODRIGUES	2017
SCI1	Where is the bank that was here? The impact of digital banks on the Brazilian market	Scielo	MARQUES, FREITAS e DE PAULA	2022
SCI2	Tecnologia de comunicação e informação no setor bancário brasileiro: a funcionalidade importa?	Scielo	REZENDE, SILVA e CROCCO	2021
SCO1	Impactos da Lei Geral de Proteção de Dados nas Instituições Financeiras Bancárias	Scopus	ALMEIDA e FUJITA	2021
WOS1	Satisfação e fidelização de clientes do setor bancário brasileiro	Web of Science	CABRAL e TORRES	2019
WOS2	Aceitação da tecnologia NFC para pagamentos móveis: Uma perspectiva brasileira	Web of Science	LUNA et al.	2017
WOS3	Functional, psychological and emotional barriers and the resistance to the use of digital banking services	Web of Science	DOS SANTOS e PONCHIO	2020

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

A partir da seleção e listagem dos artigos iniciou-se o processo de análise e discussão de resultados.

4. Análise e discussão de resultados

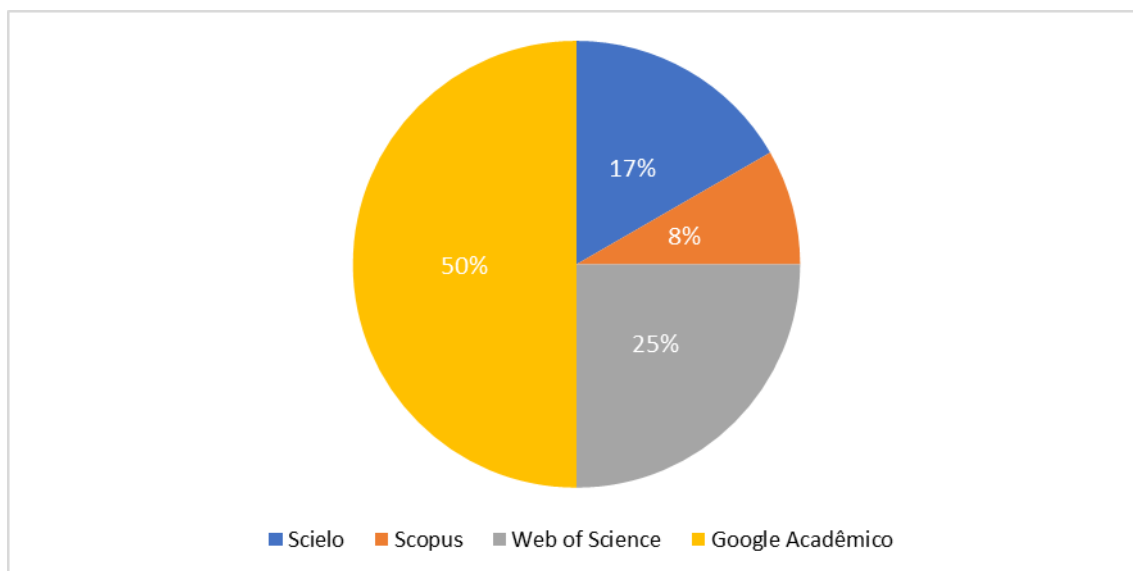
Esse capítulo possui a função de descrever e demonstrar como foi explorado os conteúdos presentes nos artigos selecionados para realização de análise bibliométrica e evidenciar os resultados encontrados no que diz respeito aos objetivos propostos por esta monografia.

Para auxílio na coleta de informações, foi utilizado o Quadro 4. Também foi utilizado para auxiliar a interpretação e discussão das informações contidas nos artigos, a criação de um formulário através da plataforma “Google Forms”.

4.1. Análises bibliométricas

Analisando o Quadro 4, observou-se que metade dos artigos são oriundos do Google Acadêmico. A Figura 10 apresenta a distribuição de trabalhos científicos encontrados por base:

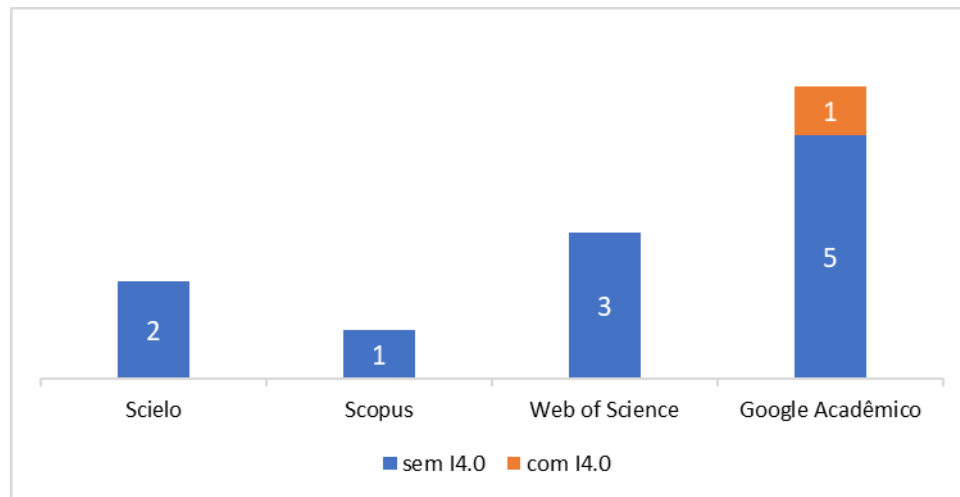
Figura 10: Materiais encontrados por Base



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Dos 12 materiais usados para análise bibliométrica, dois foram encontrados na plataforma Scielo, um na Scopus, três em Web of Science e seis no Google Acadêmico. Desse total, em apenas um artigo foi abordado a definição e implicações da I 4.0, como pode-se ver na Figura 11:

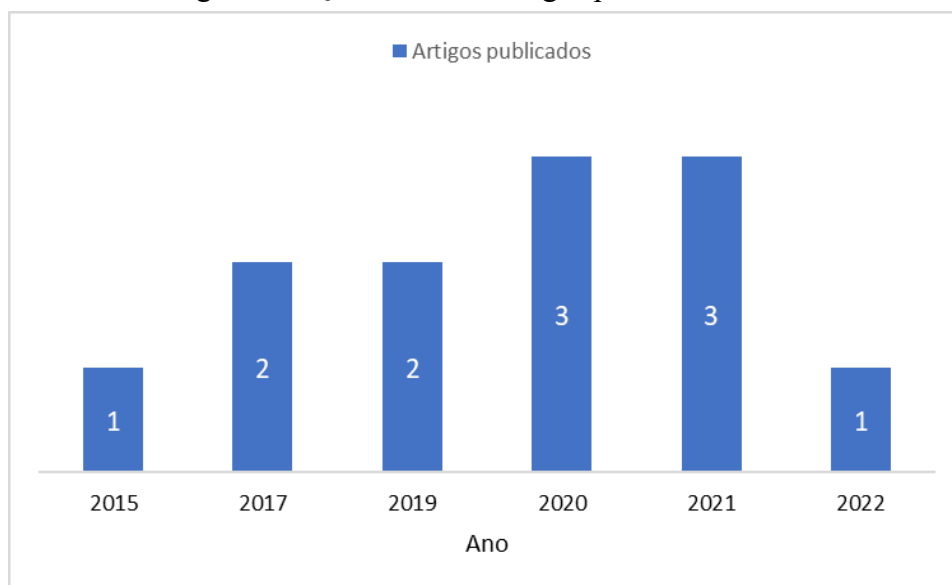
Figura 11: Materiais com abordagem da I 4.0



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Pode-se apontar a necessidade de mais pesquisas sobre as influências da Indústria 4.0 aplicada ao Setor Bancário brasileiro devido ao fato de ter sido encontrado um pequeno número de estudos publicados, tanto direta quanto indiretamente, em cima do assunto básico da pesquisa. No entanto, esse quadro está se modificando ao passar do tempo, conforme visualizado nas Figuras 12 e 13:

Figura 12: Quantidade de artigos publicados anualmente

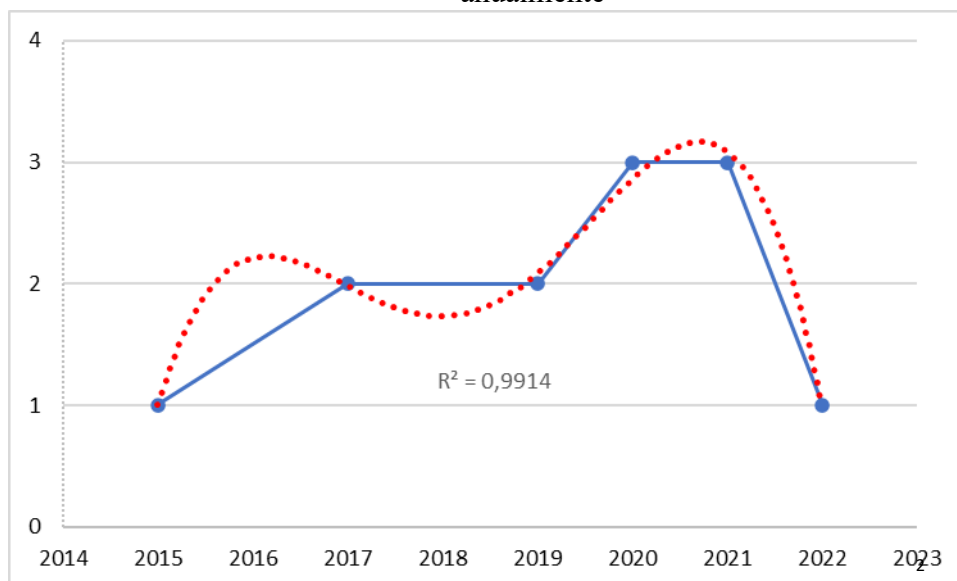


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na Figura 12 é possível visualizar a quantidade total de artigos publicados encontrados nas bases utilizadas entre 2012 e 2022. Nela, nota-se que a primeira publicação encontrada que se relaciona com o estudo desta monografia é de 2015. Como o período de busca foi a partir de 2012, mais uma vez percebe-se que tratativas sobre as implicações da I 4.0 no Setor Bancário brasileiro é algo recente e ainda pouco explorado

A seguir, foi realizado uma análise estatística de tendência sobre o número de publicações a respeito do tema ao longo do tempo, conforme pode se observar na Figura 13.

Figura 13: Análise de tendência de números de artigos publicados com o assunto da pesquisa anualmente



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Na Figura 13 foi realizado análise de tendência do número de artigos publicados anualmente com o assunto de pesquisa desta monografia.

O coeficiente de determinação, R^2 , é usado para julgar a adequação de um modelo de regressão (MONTGOMERY & RUNGER, p.310, 2012). Em outras palavras, ele representa uma medida estatística de quão próximos os dados estão da linha de regressão ajustada. O valor de R^2 varia entre 0 e 1 onde, quanto mais próximo de 1, mais próximo o modelo está dos dados.

Foi escolhido o método de Regressão Polinomial de ordem 4 para a análise de tendência pois foi o que melhor explicou a variabilidade dos dados ($R^2 = 0,9914$ ou 99,14% de representatividade). Percebe-se que há uma tendência no aumento de divulgações de artigos que têm como foco o assunto base da pesquisa realizada, o que sugere que estudos sobre a Indústria 4.0 aplicada ao Setor Bancário brasileiro têm crescido a partir de 2019 ².

Verificando as instituições vinculadas aos autores dos artigos escolhidos, nota-se que existem publicações relacionadas ao tema discutido em vários estados brasileiros, como é possível observar no Quadro 5.

Quadro 5: Instituições vinculadas ao primeiro autor dos artigos

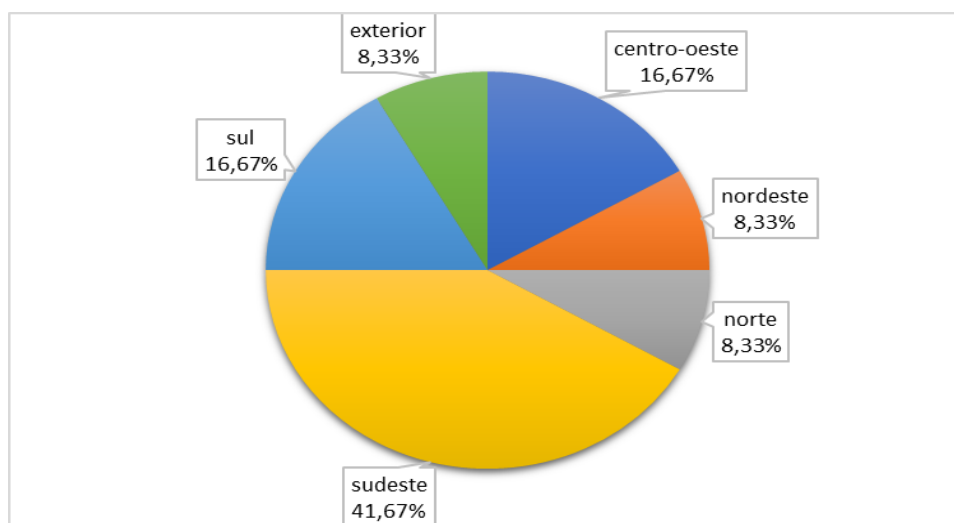
Artigo	Instituição	Região
GAC1	Universidade de Brasília	Distrito Federal, Brasil
GAC2	Universidade do Estado de Santa Catarina	Santa Catarina, Brasil
GAC3	Centro Universitário de Brasília	Distrito Federal, Brasil
GAC4	Pontifícia Universidade Católica	Rio de Janeiro, Brasil
GAC5	Cesar School	Pernambuco, Brasil
GAC6	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos	São Paulo, Brasil
SCI1	Universidade Federal de Uberlândia	Minas Gerais, Brasil
SCI2	Universidade Federal de Minas Gerais	Minas Gerais, Brasil
SCO1	Pontifícia Universidade Católica	Paraná, Brasil
WOS1	Universidade Federal Rural da Amazônia	Amazonas, Brasil
WOS2	Universidad de Granada	Granada, Espanha
WOS3	Escola Superior de Propaganda e Marketing	São Paulo, Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Visualizando o Quadro 5, percebe-se que o artigo WOS2 é o único que está vinculado a uma instituição de fora do Brasil. É possível visualizar também que todas as referências, exceto GAC5 e GAC6, são vinculadas a universidades.

Analisando por região, vemos que o Sudeste do Brasil possui 5 artigos, tornando- a com maior quantidade de publicações. A Figura 14 mostra a distribuição percentil de artigos publicados.

Figura 14: Artigos publicados por região

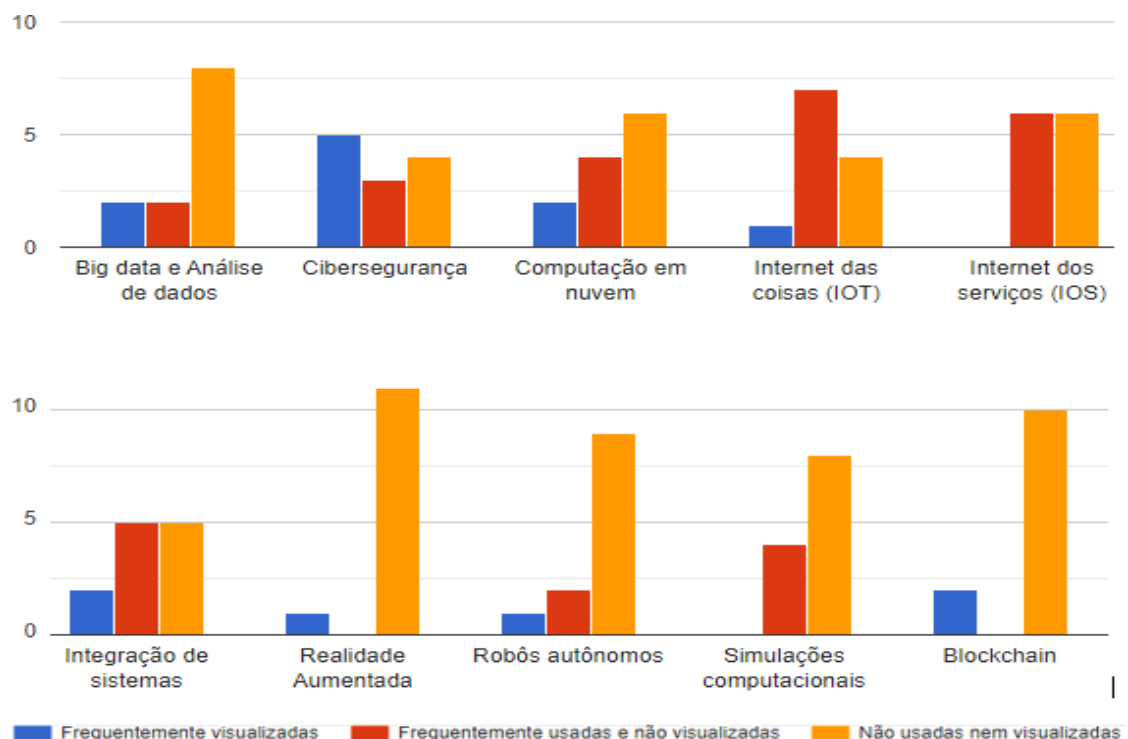


Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2. Resultados

Analisando as informações dos artigos consolidadas através do questionário, foi mensurada nas três bases de dados apresentadas no Quadro 5 a frequência de uso e visualização dos pilares da I4.0 nos artigos, conforme a Figura 15:

Figura 15: Frequência de uso e visualização das ferramentas da I4.0



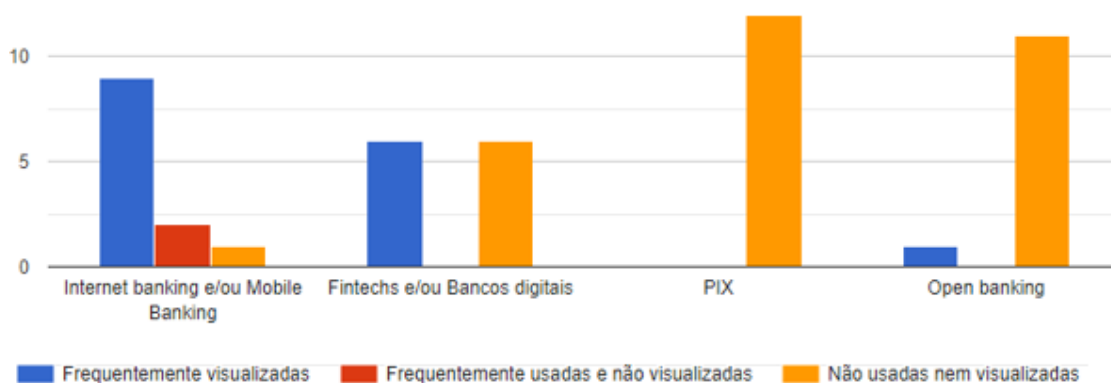
Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Com base na Figura 15, observa-se que as ferramentas da I4.0 que se fazem presentes nas inovações tecnológicas bancárias são pouco citadas, mas perceptíveis nos artigos indiretamente nos artigos. Elas são: big data e análise de dados, cibersegurança, computação em nuvem, IOT, IOS, integração de sistemas, robôs autônomos, simulações computacionais e blockchain. Por exemplo: a tecnologia Big data é frequentemente visualizadas em dois dos artigos lidos (GAC6 e SCI2), em outros dois artigos a tecnologia é frequentemente usada, porém não visualizada (SCI1 e SCO1) e nos demais artigos a tecnologia não é usada nem visualizada.

Destas ferramentas a mais citada foi a cibersegurança. Indicando assim uma preocupação por parte dos autores em analisar o nível de confiabilidade e segurança das novas ferramentas bancárias.

Quando mensurada a presença de tecnologias disruptivas do setor bancário foi notado que internet banking/m-banking, seguido de Fintechs/ bancos digitais são as com maior citação nos materiais científicos apresentados nas bases de dados, conforme a Figura 16:

Figura 16: Frequência de uso e visualização de tecnologias disruptivas do setor bancário



Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Open banking foi visualizado somente em SCO1, enquanto que a tecnologia Pix não foi abordada em nenhum dos artigos. A baixa frequência dessas tecnologias nos estudos, relacionando a Indústria 4.0, pode se dar pelo fato de serem recentes, possibilitando que haja ainda poucos estudos sobre essas tecnologias.

Analisando a relação entre tecnologias disruptivas do setor bancário e tecnologias sociais, o Quadro 6 retrata os artigos que evidenciam a relação e quais tecnologias.

Quadro 6: Relação tecnologias disruptivas x tecnologias sociais

Relação tecnologias disruptivas x tecnologias sociais					
Artigo	Internet banking e/ou Mobile Banking	Fintechs e/ou Bancos digitais	PIX	Open banking	Outra
GAC1	x				
GAC2	x				
GAC3					
GAC4					
GAC5	x				
GAC6	x				
SCI1					
SCI2					
SCO1	x	x		x	
WOS1					
WOS2	x				x
WOS3	x				

Fonte: Elaborado pelo Autor (2022)

Ainda no que diz respeito a pauta tecnologias disruptivas x sociais pode se notar que:

- Em GAC1, relaciona-se o m-banking. Segundo o autor, O mobile banking (m-banking) pode propiciar inclusão financeira, melhorando condições de vida da população base da pirâmide econômica (BOP), excluída das atividades financeiras formais, proliferando-se estudos sobre sua adoção.
- Em GAC2 é abordado a qualidade do m-banking, tendo como uma das dimensões para mensuração da qualidade a Socialidade. Em outras palavras, trata-se do benefício social derivado da interação com outros (por exemplo, consumidores, representantes bancários) por meio de um dispositivo móvel.
- Em GAC5, a relação de usabilidade na interface no uso de smartphones, dentre elas o uso do internet banking, é avaliado para um nicho social: os idosos. Assim, pode se notar a função social que essa tecnologia possui.
- Em GAC6, a autora evidencia que todas as tecnologias presentes na inovação do setor bancário refletem na sociedade: sob o ponto de vista do cliente, o autoatendimento, proporcionando autonomia e agilidade para realização de operações financeiras por meio dos caixas eletrônicos, internet banking e m-banking, sem a necessidade de dirigir-se a uma agência física; sob o ponto de vista das instituições, o aumento e evolução de tecnologias bancárias resultam na

automatização de processos e, conseqüentemente, fechamento de agências e diminuição de empregos no atendimento bancário.

- Com base em SCO1, internet banking, m-banking, fintechs e o open banking são ferramentas que proporcionam agilidade e praticidade nas operações bancárias a um baixo custo e fácil acesso por toda população. Com isso essas tecnologias bancárias atendem os requisitos para definição de tecnologias sociais.
- Em WOS2 é levantado e explorado o uso da tecnologia NFC (Near Field Communication) além do m-banking e internet banking, como uma solução de pagamento eletrônico para uma população que não disfruta dos serviços bancários, proporcionando maior sociabilidade.
- Em WOS3, é abordada a influência das barreiras funcionais, psicológicas e emocionais do consumidor para o uso de serviços bancários digitais. Fatores como grau de experiência, idade, escolaridade e renda influenciam na resistividade e aceitação dessas tecnologias. Isso mostra que essa tecnologia (m-banking) possui influência na sociedade, sobretudo, no tocante a aceitação e usabilidade.
- Não é perceptível essa relação em GAC3, GAC4, SCI1, SCI2 e WOS1.

Analisando as tecnologias bancárias vistas nos artigos e comparando com classificação de serviços (Figura 4 desta monografia), percebe-se que essas tecnologias colaboram para que o setor bancário seja categorizado como Serviços em Massa e/ou Loja de Serviços em Massa. Como argumentos para essa análise, tem-se:

- Analisando GAC2, o m-banking pode ser classificada como Lojas de Serviços em Massa. Pois os serviços bancários online permitem com que a instituição bancária aumente sua base de clientes, com o maior nível de variabilidade dos serviços de m-banking presentes nos sistemas que permitem o fornecimento de serviços personalizados (BACH et al., 2020 apud SOUZA e TEZZA, 2021).
- Analisando SCO1, a combinação das tecnologias internet banking, m-banking, fintechs e o open banking são capazes de proporcionar um aumento exponencial no volume de clientes atendidos reduzindo a intensidade de contato com o cliente, categorizando-as então como Lojas de Serviços em Massa.
- Enquanto que, analisando GAC6, pode-se observar que as transformações no setor bancário implicam que se encaixe no perfil de Serviços de Massa. Isso se deve ao fato das tecnologias utilizadas nele proporcionarem a cada dia mais: baixo contato

com cliente, elevado back office, alto volume de atendimento e baixo grau de customização.

Com relação às dificuldades de inserção tecnológica do setor bancário, é visto nos artigos que:

- Para GAC6, o país ainda precisa aprimorar seu entendimento sobre os determinantes e os impactos da nova realidade, de maneira que possa acompanhar essa revolução, principalmente reduzindo externalidades e impactos negativos, como a redução de empregos e falta de mão de obra capacitada.
- Segundo WOS3, a dificuldade de inserção das tecnologias bancárias contribui positivamente como uma barreira de aceitação da mesma. Sendo que o uso dessas tecnologias é diretamente proporcional ao grau de experiência dos clientes. Fatores como grau de experiência, idade, escolaridade e renda influenciam na resistividade e aceitação dessas tecnologias.

Já sobre as oportunidades e desafios tecnológicos no setor bancário, segundo o GAC6, uma das oportunidades é a possibilidade de trabalho remoto (home-office) pelos bancários. O desafio para a autora é que o setor consiga adequar as evoluções tecnológicas impactando o mínimo possível nos empregos dos agentes de atendimento, além de criarem tecnologias de fácil usabilidade por parte do cliente.

No artigo GAC5 é analisada a funcionalidade das tecnologias disruptivas (incluindo as bancárias) para um nicho específico da sociedade, os idosos. Para os autores, não projetar interfaces “amigáveis para pessoas idosas” pode levar à relutância, destes usuários, em utilizar smartphones o que pode dificultar a usabilidade. Tornando isso um desafio para as instituições bancárias e, ao mesmo tempo, uma oportunidade de melhoria e aceitação, a fim de agregar um maior número de clientes.

No que diz respeito a maturidade de digitalização do setor bancário brasileiro, de forma geral, os autores consideram que o setor merece destaque. Sobretudo se comparado a outros setores da economia nacional ou setores bancários de outros países. Para os autores de SC1, essa maturidade cresceu exponencialmente após a regulamentação da Lei 12.685/13, considerada marco inicial para criação das fintechs no Brasil.

Em relação as operações bancárias automatizadas, destacam-se as operações financeiras e não financeiras de atendimento, exceto depósitos e saques, com base em SCII.

Nos artigos não é notado se existem operações bancárias de difícil digitalização. Porém, com relação as operações, cargos e tecnologias em extinção no setor, o fechamento de agências e a redução de quadros e funções que exercem atendimento direto ao cliente (front office) tais como agentes, gerentes e caixas é notável. Isso se deve em função do avanço tecnológico e mudanças na prestação de serviço bancário, conforme pode-se ver diretamente em GAC6 e indiretamente em SCII e WOS1.

Sobre o uso de tecnologias disruptivas, por departamento no setor bancário, GAC6, SCII e SCI2 indicam que o setor de atendimento é o que maior contribui para isso. Pois, através das inovações na prestação de serviço bancário, o cliente participa ativamente do processo. O Cliente pode Realizar de forma autônoma, através das tecnologias disruptivas bancárias, a grande maioria das operações financeiras e não financeiras de sua necessidade.

As principais tendências observadas nos artigos com relação ao setor bancário, são:

- Para GAC1, tendência de aumento na relação entre operadoras de telefonia, bancos, e empresas que intermediam a relação entre as operadoras e o usuário final, agentes e suas relações com os clientes de baixa renda, destacando a importância do treinamento desses agentes que se relacionam com o público e a relação entre infraestrutura, adoção do m-banking e inclusão financeira.
- GAC6 evidencia o aumento no uso das tecnologias da I4.0 para o setor bancário, enxugando as estruturas de atendimento bancário tradicionais e, consequentemente, redução de postos e empregos de atendimento bancário (front office).
- Para SCO1, o novo modo de atuação nas relações consumeristas bancárias pode propiciar que cada vez mais o cliente, bancário ou não, apenas opte por fornecer seus dados pessoais e consumir um determinado produto ou serviço, se estiver ciente da clareza das informações concedidas pela instituição, com a devida necessidade e legitimidade de seu uso e tratamento.

Sobre os recursos de controle e segurança do serviço bancário e suas tecnologias, SCO1 merece destaque, uma vez que se trata de um artigo que trata especificamente dessa análise, com ênfase na Lei Geral de proteção de Dados(LGPD).

Os autores também citam como medidas de controle:

- Órgãos reguladores: CVM e BACEN
- Leis: Lei Geral de Proteção de Dados, nº 13.709/2018, Constituição Federal de 1988 (Direito à Privacidade – artigo 5º, X), a Lei de Sociedades Anônimas (Lei nº 6.404/1976); Lei de Valores Mobiliários (Lei nº 6.385/1976); Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/1990); Crime de Lavagem de Dinheiro (Lei nº 9.613/1998, atualizada em 2003 e 2012); Lei de Sigilo Bancário (Lei Complementar nº 105/2001); Código Civil (Lei nº 10.406/2002); Banco de Dados para histórico de Crédito (Lei nº 12.414/2011); Lei de Acesso à informação (Lei nº 12.527/2011) e Crimes Cibernéticos (Lei nº 12.737/2012).

No tocante a desafios e perspectivas observados nos artigos, destacam:

- Desafios: a coleta de dados somente via postagens em rede social e dados secundários; a análise de somente um dos bancos digitais atuantes no mercado brasileiro; e o recorte temporal da pesquisa (GAC6).

Segundo SCO1, a nova forma que o banco tem de se relacionar com o seu cliente, tendo em vista a necessidade de se adequar à LGPD, traz a preocupação em mostrar valor no serviço prestado, tende a trazer mais transparência para tudo que se constrói com base no processamento de dados pessoais, e também pela forma como se constrói, pois, o tratamento de informações é sempre o meio e não o fim.

- Perspectivas: Fazer com que esses novos produtos, serviços e negócios ampliem o acesso de famílias, empresas e outras instituições às diferentes modalidades de financiamento, com menor risco e mais baratos, também é um imperativo para o desenvolvimento econômico e financeiro (SCI2).

Em GAC6, as perspectivas para os próximos anos são de que novos tipos de trabalho sejam criados. Porém, em número significativamente inferior ao total de postos eliminados por elas. Trata-se de uma tecnologia inteligente, que vem substituir um contingente expressivo de profissionais, inclusive, qualificados.

Como sugestões de trabalhos futuros:

- GAC1: Estudos por meio de abordagens qualitativas, que possibilitem um contato mais próximo com os consumidores da base da pirâmide econômica (BOP), a fim de examinar seus anseios e restrições, buscando descobrir os preditores e inibidores da adoção de m-banking por este público.
- SCI2: novas tendências e modelos de negócios no sistema financeiro potencializados pelas TICs (como as fintechs, novos produtos e serviços, derivativos); uma nova proxy para a inovação financeira; o impacto das TI's na funcionalidade bancária considerando os diferentes ciclos econômicos.
- WOS3 sugere trabalhos futuros sejam realizados em outros países, a fim de analisar-se os fatores culturais também possam influenciar a resistência ao uso de serviços bancários digitais.

5. Conclusão

Após a leitura e análise dos artigos selecionados, observa-se que a Indústria 4.0 possui grande influência na evolução tecnológica e transformações nas atividades do setor bancário, sobretudo no tocante as atividades de atendimento. Apesar disso a correlação entre os temas ainda é pouco usual no cenário brasileiro.

O setor bancário está em constante evolução tecnológica, tendo em vista novas ferramentas que surgem a cada dia, buscando agilidade, praticidade e dinamismo no cumprimento das operações que os clientes necessitam realizar. A combinação das tecnologias disruptivas presentes no setor bancário são capazes de proporcionar um aumento exponencial no volume de clientes atendidos reduzindo a intensidade de contato com o cliente, categorizando o setor bancário, sob a ótica de classificação de serviços, como Lojas de Serviços em Massa. Essas tecnologias fazem que o cliente passe a executar a maioria das operações financeiras e não financeiras de sua necessidade, tarefa que antes era incumbida aos bancários.

Com relação as dificuldades no setor bancário, é necessário atentar aos possíveis impactos acarretados pelas transformações no modo de serviço prestado: aumento da taxa de desemprego em função da possível redução de quadros, falta de mão de obra capacitada e barreiras para a aceitação e adoção das novas formas de atendimento em função de fatores sociais como renda, escolaridade e idade dos usuários (clientes) dessas novas tecnologias.

Sobre os mecanismos de controle e segurança, a cibersegurança, um dos pilares da I4.0, bem como a existência de órgãos reguladores no SFN e leis focadas na garantia da seguridade e proteção de dados sensíveis da população fazem com que o Brasil possua mecanismos eficientes para esse controle.

Durante a realização desta monografia, a busca de trabalhos científicos que fossem condizentes ao objetivo do estudo e a linha de pesquisa sugerida foi um fator de complexidade. Neste sentido, para trabalhos futuros, sugere-se que seja realizada análises do tipo exploratória, com pesquisas sobre a percepção das atividades bancárias e suas transformações sob o ponto de vista de bancários e clientes.

6. Referências

ALMEIDA, Bianca Cavalli; FUJITA, Jorge Shiguemitsu. Impactos da Lei Geral de Proteção de Dados nas Instituições Financeiras Bancárias. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, v. 12, n. 2, p. 282-303, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/27156>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

ALMEIDA, Diogo de. **Revoluções industriais e modelos produtivos**. 9 ago. 2021. Prezi. 50 slides. color. Disponível em: <<https://prezi.com/p/lvdgzjgy9whq/revolucoes-industriais-e-modelos-produtivos/>>. Acesso em: 8 mai. 2022.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Banco Central do Brasil. Sistema Financeiro Nacional**. [S.l.]. Governo Federal. Brasil, 2022. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/sfn>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

BANDARA, Oshadhi; VIDANAGAMACHCHI, Kasuni; WICKRAMARACHCHI, Ruwan. A model for assessing maturity of Industry 4.0 in the banking sector. In: **Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangkok, Thailand**. 2019. p. 1141-1150. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Kasuni_Vidanagamachchi/publication/335421711_A_Model_for_Assessing_Maturity_of_Industry_40_in_the_Banking_Sector/links/5ecef3db299bf1c67d23b4d0/A-Model-for-Assessing-Maturity-of-Industry-40-in-the-Banking-Sector.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BCG, B. C. G. **Why advanced manufacturing will boost productivity**. v. 97, 2015. Disponível em: <<https://www.bcg.com/publications/2015/lean-and-manufacturing-production-why-advanced-manufacturing-boost-productivity>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

BRANISSO, Diana Sinclair Pereira. **Content Analysis in Mobile Applications Studies- A Methodological Review**. Disponível em: <<https://revistapmkt.com.br/wp-content/uploads/2019/01/4-Content-Analysis-in-Mobile-Applications-Studies-A-Methodological-Review-Essay.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BUXMANN, Peter; HESS, Thomas; RUGGABER, Rainer. Internet of Services. **Business & Information Systems Engineering**, [s.l.], v. 1, n. 5, p.341-342, 2009. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-009-0066-z>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

CABRAL, Daniel Barbosa; TORRES, Nancy Maria Correa. Satisfação e fidelização de clientes do setor bancário brasileiro. **Navus-Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 9, n. 4, p. 195-205, 2019. Disponível

em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/460a/12f49a69d2dc24e33ec2cf8d3780eef694f5.pdf>>.

Acesso em: 18 jul. 2022.

CALAZANS, Angelica Toffano Seidel; MASSON, Eloisa Toffano Seidel; MARIANO, Ari Melo. Uma revisão sistemática da bibliografia sobre inovação bancária utilizando o enfoque meta-analítico. **Revista ESPACIOS**, Vol. 36 (Nº 15), 2015. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a15v36n15/15361509.html>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CARNEIRO, Luciane e SARAIVA, Alessandra. Com a pandemia, participação de serviços no PIB tem primeira queda em três anos. **Revista Valor Investe**, Rio de Janeiro, 03/03/2021. Disponível em: <<https://valorinveste.globo.com/mercados/brasil-e-politica/noticia/2021/03/03/com-a-pandemia-participacao-de-servicos-no-pib-tem-primeira-queda-em-tres-anos.ghtml>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

CARDOZO, Renato Leite Goulart; FARIAS, Josivania Silva. Adoção de tecnologias Mobile Banking pela base of Pyramid: Revisão da produção acadêmica de 2008 a 2018 e agenda. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 81341-81357, 2020. Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/18740/15087>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

CARVALHO, Rodrigo C. **Inovação No Sistema Financeiro: Estudo De Caso De Banco De Varejo Brasileiro**. 2019. Mestrado Profissional Em Gestão De Negócios, Fundação Instituto De Administração. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://fia.com.br/wp-content/uploads/2019/05/Rodrigo-Caldoncelli-Carvalho_Vers%C3%A3o-Final_MPROF4.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2020.

CHO, Hyo Sung; WOO, Tae Ho. Cyber security in nuclear industry—Analytic study from the terror incident in nuclear power plants (NPPs). **Annals of Nuclear Energy**, v.99, p. 47-53, 2017.

CLARK, C. **The conditions of economic progress**. London: MacMillan Co. Ltd., 1940.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Indústria 4.0 e digitalização da economia**. Brasília: CNI, 2018. 50p. (Propostas da indústria eleições 2018 ; v. 32). Disponível em: <https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/95/95/959553b4-4f9f-40f5-9c1c-55da1733ddaa/industria_4_0_web.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

DA COSTA, Fernando Nogueira. Bancos e Crédito no Brasil. **História e economia**, v.4, n. 2, 2008. Disponível em: <<https://www.historiaeconomia.pt/index.php/he/article/view/39>>. Acesso em: 13 nov. 2019.

DA SILVA, Fábio et al. Os impactos da pandemia do COVID-19 no setor de serviços brasileiro. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 13, p. e516101321522, 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21522>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

DE MORAES, Edmilson Alves. A Evolução da Indústria Bancária Brasileira e a Estratégia de Investimentos em TIC: Análise dos Indicadores do Setor e dos Maiores Bancos Privados. **IV Encontro de Administração da Informação**. Bento Gonçalves, 2013. Disponível em: <<https://anpad.org.br/admin/pdf/EnADI45.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

DE MORAIS, Francisco Eduardo Pires et al. Usability of Smartphone Interface for Elderly Users and heuristics/guideline for Interface Evaluation: literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n.10, p. 82760-82770, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/18989>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

DE SOUZA, Liana dos Santos Gonçalves; DE SOUZA, Luiz Eduardo Simões. A casa di san giorgio (1407-1805) no ciclo sistêmico genovês: algumas considerações. **História Econômica & História de Empresas**, v. 23, n. 2, p. 255-279, 2020. Disponível em: <https://www.abphe.org.br/uploads/Encontro_2018/DE%20SOUZA_%20DE%20SOUZA.%20A%20CASA%20DI%20SAN%20GIORGIO%20E%20O%20CICLO%20SIST%3%8AMICO%20GENOV%3%8AS.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

DE SOUZA, Monique Wagner; TEZZA, Rafael. Quality in the use of m-banking: a systematic literature review. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v.12, n.4, p. 47-62, 2021. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJBM-09-2015-0143/full/html>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

DINIZ, Eduardo Henrique. Cinco décadas de automação. **GV executivo**, v. 3, n. 3, p. 55-60, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.12660/gvexec.v3n3.2004.34691>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

DOS SANTOS, Alexandre Alves; PONCHIO, Mateus Canniatti. Functional, psychological and emotional barriers and the resistance to the use of digital banking services. **Innovation & Management Review**, 2021. Disponível em: <https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/INMR-07-2020-0093/full/html&hl=pt-BR&sa=T&oi=gsb&ct=res&cd=0&d=2131749130236276606&ei=KZYY4P9NtiTy9YP24uzuAk&scisig=AAGBfm1LX2YJhbE35mb8TBiJu9NB4WCGwQ>. Acesso em: 18 jul. 2022.

ESTÚDIO ABC. Como será o profissional da indústria 4.0?. **Revista Exame**, São Paulo, 3 jun. 2016. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/como-sera-o-profissional-da-industria-4-0/>>. Acesso em: 1 jul. 2022.

FISHER, A. G. B. Capital and the growth of knowledge. **Economic Journal**, v. 43, n. 172, p. 379-389, 1933. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19671803430>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. **Administração de Serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2014. E-book. ISBN 9788580553291. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580553291/>>. Acesso em: 15 abr. 2022.

GIANESI, Irineu GN; CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente**. São Paulo: Atlas, 1994.

GRANDO, N. I.; SCHNEIDER, I. J. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 18, n. 1, 2010. DOI: 10.20396/zet.v18i33.8646693. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646693>>. Acesso em: 04 jul. 2022.

GUIMARÃES, V. da S.; SOUZA, M. A. F. de. Inovação no setor bancário: uma revisão de literatura. **Gestão do Conhecimento e Inovação**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 8, p. 1-8, out. 2017. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/gerei/wp-content/uploads/2018/02/INOVA%C3%87%C3%83O-NO-SETOR-BANC%C3%81RIOUMA-REVIS%C3%83O-DE-LITERATURA.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2022.

HALLER, Stephan. The things in the internet of things. **Poster at the (IoT 2010)**, Tokyo, Japan, November, v. 5, n. 8, p. 26-30, 2010. Disponível em: <https://www.iot-a.eu/public/news/resources/TheThingsintheInternetofThings_SH.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

HORTA, Isabela Botelho. **O desenvolvimento da internet e os grandes bancos: um estudo a partir das iniciativas do Bradesco**. 2017. 177 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/24466/1/2017_IsabelaBotelhoHorta.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2022.

IBM. **IBM Brasil. O que é a tecnologia blockchain?**. Brasil: IBM, 2022. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/topics/what-is-blockchain>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE: contas nacionais trimestrais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2121/cnt_2021_4tri.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE: Pesquisa mensal de serviços**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2419/pms_2022_fev.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2022.

JOHNSTON, Robert; CLARK, Graham. **Administração de operações de serviço**. São Paulo: Atlas, 2002.

KLOOSTERMAN, Robert. **Review A. Maddison, 'Phases of Capitalist Development' (New York, NY 1982)**. 1984. Disponível em: <<https://scholarlypublications.universiteitleiden.nl/access/item%3A2722637/view>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e Controle da Produção**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LUNA, Iviane Ramos de et al. Aceitação da tecnologia NFC para pagamentos móveis: Uma perspectiva brasileira. **Revista brasileira de gestão de negócios**, v. 19, p. 82-103, 2017. Disponível

em: <<https://www.scielo.br/j/rbgn/a/kpB4Q8F44GYQxSkBGfRBcLQ/abstract/?lang=pt>>.

Acesso em: 18 jul. 2022.

LUZ, Richardson Kennedy; YOSHIDA, Valquíria Miwa Hanai. **Princípios orientadores aplicados na avaliação de empresas de médio e grande porte de Sorocaba e a implementação do modelo de Indústria 4.0**. São Paulo: Editora Dialética, 2021.

MANYIKA, James et al. **Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity**. McKinsey Global Institute, 2011.

MARQUES, Frank Borges; FREITAS, Vérica; PAULA, Veronica Angelica Freitas de. WHERE IS THE BANK THAT WAS HERE? THE IMPACT OF DIGITAL BANKS ON BRAZILIAN MARKET. **JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 19, 2022. Disponível

em: <<https://www.scielo.br/j/jistm/a/cwsXS5GScbCvYjYsCDzrQ3b/abstract/?lang=en>>.

Acesso em: 18 jul. 2022.

MASONI, Riccardo et al. Supporting remote maintenance in industry 4.0 through augmented reality. **Procedia manufacturing**, v. 11, p. 1296-1302, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917304651>>. Acesso em: 18 nov. 2019.

MELO, Hildete Pereira de, et al. **O setor serviços no Brasil: uma visão global- 1985/95**. 1998. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2381>>. Acesso em: 25 fev. 2020.

MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 521 p. ISBN 978-85-216-1902-4.

MORAIS, Bruna Mendes. **Planejamento e Controle das Operações De Serviços: Uma Análise no Setor Hoteleiro**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017. Orientador: Irce Fernandes Gomes Guimarães.

MUSEU WEG DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **WEG Automação**. Disponível em: <<https://museuweg.net/blog/tag/weg-automacao/>>. Acesso em: 09 mai. 2022.

PEREIRA, Pedro Alencar Gomes. **Uma análise sobre o impacto da indústria 4.0 aplicada ao sistema bancário**. 2021. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/29603>>. Acesso em: 5 jul. 2022.

PEREZ, Carlota. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge journal of economics**, v. 34, n. 1, p. 185-202, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/cje/bep051>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

QUATROCHI, Gabriel; DA SILVA, Ana Lucia Gonçalves; CASSIOLATO, José Eduardo. Bancos 4.0 no Brasil: o que está em jogo na concorrência do setor. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jose-Cassiolato/publication/351434761_Bancos_40_no_Brasil_novos_trajetorias_tecnologicas_velhas_estrategias_competitivas_e_perspectivas_para_a_concorrencia_no_setor/links/60ec55eb9541032c6d33e45e/Bancos-40-no-Brasil-novos-trajetorias-tecnologicas-velhas-estrategias-competitivas-e-perspectivas-para-a-concorrencia-no-setor.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2022.

RAPOSO, Dandara Rust. **Indústria 4.0: realidade, mudanças e oportunidades**. 2018. Disponível em: <[https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1353/1/MONOGRAFIA_Ind%
%ba%8riaRealidadeMudan%
%c3%a7as.pdf](https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1353/1/MONOGRAFIA_Ind%c3%ba%8riaRealidadeMudan%c3%a7as.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2022.

REZENDE, Luiz Paulo Fontes de; SILVA, Fernanda Faria; CROCCO, Marco. Tecnologia de comunicação e informação no setor bancário brasileiro: a funcionalidade importa?. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 19, p. 962-978, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cebape/a/sY3trKBjW3X5RqjTftsJdP/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

RODIČ, Blaž. Industry 4.0 and the new simulation modelling paradigm. **Organizacija**, v. 50, n. 3, 2017.

RODRIGUES, Vivian Machado. Tecnologias 4.0 nos bancos e os impactos no emprego bancário. **Revista Ciências do Trabalho**, v. 9, p. 65-80, 2017. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20180410053539id_/https://rct.dieese.org.br/index.php/rct/article/viewFile/153/pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SAKURADA, Nelson; MIYAKE, Dario Ikuo. Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. **Gestão & Produção**, v. 16, p. 25-43, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/wkVR4Vw4cV9CN8zqrZHCrfj/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 16 nov. 2019.

SANTOS, Beatrice Paiva et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

SANTOS, Maria Cecília. **Indústria 4.0: impactos disruptivos causados na indústria, economia e sociedade durante o período pandêmico da COVID-19**. 2022. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/4004/1/MONOGRAFIA_%20Ind%C3%BAstria4.0ImpactosDisruptivos.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2022.

SANTOS, B. P.; ALBERTO, A.; LIMA, T. D. F. M.; CHARRUA-SANTOS, F. M. B. INDUSTRY 4.0: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v. 4, n. 1, p. 111-124, 31 Mar. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.32358/rpd.2018.v4.316>>. Acesso em: 07 mai. 2022.

SCHREIBER, D. (org.). **Inovação e Desenvolvimento Organizacional**. Novo Hamburgo: Feevale, 2012. 544 p. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/76e7dd0c-75cf-455b-a049-b3da2fea5481/Inova%C3%A7%C3%A3o%20e%20desenvolvimento%20organizacional.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

SILVA E MEIRELLES, Dimária et al. Serviços e desenvolvimento econômico: características e condicionantes. **RDE-Revista de desenvolvimento econômico**, v. 10, n. 17, 2010.

SILVA, F. da. et. al The impacts of the COVID-19 pandemic on the Brazilian service sector. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e516101321522, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.21522. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21522>>. Acesso em: 2 mai. 2022.

SILVEIRA, Daniel. Em 10 anos, setor de serviços ganhou cerca de 400 mil empresas e 2,4 milhões de empregados, aponta IBGE. **G1**, 25 ago. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/08/25/em-10-anos-setor-de-servicos-ganhou-cerca-de-400-mil-empresas-e-24-milhoes-de-empregados-aponta-ibge.ghtml>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

TERZIDIS, Orestis et al. The Internet of Services and USDL. In: BARROS, Alistair; OBERLE, Daniel. **Handbook of Service Description: USDL and Its Methods**. Nova Iorque: Springer, 2012. Cap. 1. p. 1-16. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Orestis-Terzidis/publication/288971419_The_Internet_of_Services_and_USDL/links/5664623308ae418a786d5230/The-Internet-of-Services-and-USDL.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

TI, L. **Conheça os nove pilares da Indústria 4.0 e sua relevância para a atividade industrial**. Disponível em: <<https://www.altus.com.br/post/212/conheca-os-nove-pilares-da-industria-4-0-e-sua-relevancia-para-a-atividade-industrial>>. Acesso em: 25 fev. 2020.

TOTVS. **Tecnologias disruptivas: conheça aplicações, impactos e novidades**. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/inovacoes/tecnologias-disruptivas/#:~:text=Tecnologia%20disruptiva%20%C3%A9%20aquela%20que,novo%20mercado%2C%20produto%20ou%20servi%C3%A7o.>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

7. Anexos

Questionário para auxílio na análise bibliométrica:

Análise Bibliométrica

O presente formulário tem intuito de colher informações qualitativas e quantitativas à respeito de artigos científicos relacionados às influências da Indústria 4.0 no Setor de Serviços: Evoluções das Atividades e Perspectivas das Operações Bancárias. Tema da monografia feita por mim, Sandoval de Oliveira Mendes, aluno do curso de Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto.

*Obrigatório

1. Qual artigo será analisado? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ GAC1
- ☐ GAC2
- ☐ GAC3
- ☐ GAC4
- ☐ GAC5
- ☐ GAC6
- ☐ SCI1
- ☐ SCI2
- ☐ SC01
- ☐ WOS1
- ☐ WOS2
- ☐ WOS3

Implicações do setor financeiro com as oportunidades de inserção de novas tecnologias.

2. Dentre as ferramentas da I4.0, marque se estas são visualizadas ou não sua aplicação no setor bancário através do artigo: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Frequentemente visualizadas	Frequentemente usadas e não visualizadas	Não usadas nem visualizadas
Big data e Análise de dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cibersegurança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computação em nuvem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet das coisas (IOT)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet dos serviços (IOS)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integração de sistemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realidade Aumentada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robôs autônomos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulações computacionais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Blockchain	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

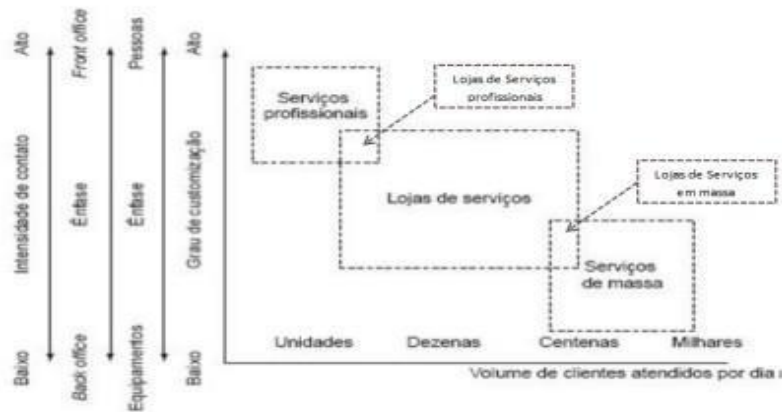
3. Dentre as tecnologias disruptivas aplicadas ao setor bancário abaixo, marque se estas são visualizadas ou não sua aplicação, através do artigo: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Frequentemente visualizadas	Frequentemente usadas e não visualizadas	Não usadas nem visualizadas
Internet banking e/ou Mobile Banking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fintechs e/ou Bancos digitais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PIX	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Open banking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Das tecnologias visualizadas no artigo, quais possuem a relação: tecnologias financeiras x tecnologias sociais? *

5. Faça uma comparação entre as tecnologias visualizadas no artigo e a figura: *



6. Com base no artigo, quais as dificuldades de inserção tecnológica no setor bancário?

7. Cite as oportunidades e desafios tecnológicos no setor bancário vistos no artigo. *

Controle dos recursos tecnológicos e nível de automatização nas operações do setor bancário

8. Com base no artigo, qual o grau de maturidade de digitalização bancária? *

9. Com base no artigo, cite quais operações bancárias são automatizadas.

10. Com base no artigo, no atual cenário, existem operações bancárias de difícil automatização? Se sim, quais?

11. Com base no artigo, Quais são as operações, cargos e tecnologias em extinção no setor?

12. Com base no artigo, quais são as operações, cargos e tecnologias em expansão ou inovação no setor?

13. Quais departamentos do Setor Bancário possuem maior participação no uso das tecnologias disruptivas?

14. Através do artigo, quais são os recursos de controle e segurança no setor bancário? *

15. Observando o artigo, descreva a substituição das transações físicas para virtuais.

16. Baseado pergunta anterior, cite os recursos tecnológicos da i4 usados nessas transações.

Desafios e perspectivas das inovações tecnológicas

17. Quais são as preocupações em relação ao uso e segurança das tecnologias encontradas no artigo? *

18. Quais são as tendências no setor bancário observadas no artigo? *

19. Quais foram os desafios e perspectivas apresentados no artigo? *

20. Quais são as sugestões de trabalhos futuros encontradas no artigo? *

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).