



O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR BANCÁRIO E A
EXPERIÊNCIA DO CONSUMIDOR

Amanda Silva



Dissertação

Mestrado em Marketing



Orientado por

Pedro José Ramos Moreira de Campos



2020

Agradecimentos

Para não correr o risco de ser redutora ao citar nomes, o agradecimento vale à todos que, por esses caminhos, me apoiaram nesta tese e tudo o que ela envolve. Entretanto, serei justa aos meus sentimentos para com alguns.

Marcola e Nete, obrigada! Muito do que eu possa dizer será pouco em relação ao que eu gostaria mesmo de expressar.

Victor, obrigada por tanto do seu tempo, apoio, sugestões e explicações com as melhores analogias. A sua empatia foi grandiosa.

José, suas frases ficarão para sempre: “Você vai fazer esse Mestrado!” “Você quer me explicar o que está acontecendo?” “Faço com o maior gosto!”. Obrigada por sempre estar presente.

Eder, desde não sei quando acompanhando a rotina de “vou/preciso fazer aquilo (tese) que você sabe o que é”. Obrigada.

Raísa, obrigada por sempre estar presente.

Izil, obrigada pela enorme compreensão.

Professor Pedro Campos, muito mais do que um orientador! Inspirador, empático, motivador! Para além das minhas próprias palavras, ouvi muito: “Você tem muita sorte com o seu orientador!”. De longe, sorte não é a melhor palavra, mas por falta de outra (neste momento), sim eu tenho muita sorte com o orientador e sou muito grata por isso!

Enfim, é isso!

Resumo

As estratégias orientadas para melhor experiência do consumidor têm sido uma das prioridades do setor bancário para garantir competitividade e diferenciação diante dos clientes e dos novos concorrentes. Nesse sentido as soluções tecnológicas desempenham papel fundamental para que os bancos tenham a capacidade de superar as expectativas dos seus clientes e assim, assegurar uma melhor experiência. Este trabalho tem como objetivo perceber o impacto da utilização da inteligência artificial (IA) no setor bancário com orientação à experiência do consumidor. A literatura oferece contributos no que diz respeito a experiência do consumidor e a inteligência artificial, de modo que há uma lacuna ao considerar a experiência do consumidor em serviços bancários e mais ainda ao relacionar a inteligência artificial com esses temas. Portanto, além de descrever cada um desses aspetos, a revisão de literatura deste trabalho está orientada de modo a relacioná-los. Através de uma base de dados secundários de autoria própria, com os 272 maiores bancos do mundo classificados a nível de *branding*, foi estabelecido um índice de utilização das tecnologias associadas a inteligência artificial para medir o impacto do uso dessas tecnologias com foco na experiência do consumidor no desempenho dos bancos em análise. Com isso pode-se concluir que as tecnologias têm impacto, no geral positivo, quanto ao ROE, lucro líquido e posição no ranking.

Palavras-chave: experiência do consumidor, inteligência artificial, setor bancário, banca, novas tecnologias.

Abstract

The strategies oriented towards better customer experience has been a priority in the bank sector to ensure competitiveness and differentiation regarding clients and competitors. In this respect, technological solutions works a fundamental role in bank sector, with the capabilities to exceed the expectations of customers and thus ensure a better experience. The literature offers contributions about customer experience and artificial intelligence, but there is a gap when considering the customer experience in banking services and even more when relating artificial intelligence to these themes. Therefore, in addition to describing each of theses aspects, this project aims to describe and interconnect this different fields, including a data analysis from 272 banks ranked by branding. Furthermore, an index was created to compare technology utilization regarding artificial intelligence focusing in customer experience and its respective impact on each of the branches studied. The result of this analysis is positive for return on equity, net profit, and raking position.

Keywords: Customer Experience, Artificial Intelligence, Bank Sector, Banks, New Technologies

Índice

Agradecimentos.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iii
Lista de Tabelas.....	v
Lista de Figuras.....	vi
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura.....	3
2.1. Inteligência Artificial.....	3
2.1.1 A Adoção da Inteligência Artificial.....	6
2.2. Experiência do Consumidor.....	6
2.2.1 Experiência do Consumidor no setor bancário.....	7
2.2.1.1 Experiência do consumidor no setor bancário, uma visão das consultoras.....	10
2.3. Inteligência Artificial e a experiência do consumidor no setor bancário.....	17
3. Metodologia.....	22
3.1. A escolha dos bancos.....	22
3.2. Recolha e pré-processamento dos dados.....	22
3.2.1 Tecnologias utilizadas pelos bancos.....	22
3.2.2 Dados financeiros	25
3.3. Método quantitativo para análise.....	26
3.3.1 Análise de Correspondências Múltiplas (ACM).....	27
3.3.2 Modelos de Regressão Linear.....	28
3.3.3 Aplicação.....	28
4. Resultados.....	29
4.1. ACM com dados das tecnologias utilizadas e os indicadores de desempenho empresarial.....	29
4.2. ACM apenas com dados das tecnologias utilizadas.....	31
4.3. Modelos de Regressão.....	32
4.3.1 Definição dos Modelos.....	32
4.3.2 Resultados dos Modelos de Regressão.....	34
4.3.2.1 Modelos da Situação A.....	34
4.3.2.2 Modelos da Situação B.....	34
5. Conclusão.....	36
6- Referências Bibliográficas.....	38
7- Anexos.....	44

Lista de Tabelas

Tabela 1. As quatro categorias de definição de IA organizadas por Russel e Norvig (1995).....	4
Tabela 2. Impacto das novas tecnologias nos seis pilares. (KPMG, 2018).....	11
Tabela 3. Tecnologias com destaque para o setor bancário, segundo as consultoras.....	16
Tabela 4. Aspetos relevantes para instituições bancárias destacarem-se, de acordo com as consultoras.....	17
Tabela 5. Relação entre número de clientes e número de funcionários do maior banco e do maior banco totalmente digital (<i>fintech</i>), com sede na Europa.....	18
Tabela 6. Teoria e prática: inteligência artificial, experiência do consumidor e banca.....	20
Tabela 7. Quantidade de dados que validam a utilização de determinada tecnologia por determinado banco a partir dos relatórios dos bancos.....	23
Tabela 8. Quantidade de dados que validam a utilização de determinada tecnologia por determinado banco a partir dos resultados do Google.....	24
Tabela 9. Quantidade de dados ausentes para validar a utilização de determinada tecnologia por determinado banco.....	24
Tabela 10. Bancos excluídos por falta de dados sobre as tecnologias.....	25
Tabela 11. Pré-processamento dos dados: critérios para exclusão dos bancos.....	26
Tabela 12. Eigenvalues da ACM com todas as variáveis: as tecnologias utilizadas e os indicadores de desempenho empresarial. Nota: os resultados encontram-se arredondados.....	29
Tabela 13. Eigenvalues da ACM com as variáveis das tecnologias. Nota: os resultados encontram-se arredondados.....	32

Lista de Figuras

Figura 1. Modelo que mostra a relação entre os temas. (Mbama, Ezepeue, Alboul e Beer, 2018).....	8
Figura 2. Resultados de PLS para o modelo estrutural. (Fernandes e Pinto, 2019).....	9
Figura 3. Aspetos relacionados com a experiência do consumidor de acordo com interpretação dos estudos de Mbama, Ezepeue, Alboul e Beer (2018) e Fernandes e Pinto (2019).....	9
Figura 4. Clientes que pretendem refinar moratórias com outra banca, por índice de satisfação. (McKinsey, 2019).....	15
Figura 5. Seis prioridades: Lacuna significativa entre preparação e importância. (PwC, 2014)..	16
Figura 6. Duas primeiras dimensões da ACM.....	31

1. Introdução

Uma das tendências do setor bancário apontada pela Accenture (2019), é a proximidade com os seus clientes, tal como num pequeno banco nos anos 1950. No banco o cliente procura algo que seja prático, transparente, que dê confiança, tenha oferta de serviços, personalização, segurança física e de informação.

A transformação digital em todo este contexto não tem sido tarefa fácil no setor bancário. No entanto, tendo em conta os movimentos no mercado relacionados com aquisições de *fintechs* (*startups* que trabalham para inovar e otimizar serviços do sistema financeiro) ou os serviços por estas disponibilizados, assim como o trabalho junto das consultoras, os bancos têm adotado tecnologias para se adaptarem a esta nova era.

Na Europa, o Revolut, maior banco digital (sem balcão), fundado em 2014 no Reino Unido e lançado para o mercado em julho de 2015, cresceu 169% no último ano (em número de clientes), tendo atingido 12 milhões de clientes em agosto de 2020.

No Brasil, o estudo de Troster publicado pelo Estadão (2019) mostra a variação a nível de *market share* entre os cinco maiores bancos com atividade no país (Banco do Brasil, Bradesco, Caixa, Itaú e Santander) em relação ao restante do mercado (bancos médios, *fintechs* e digitais). No período de 2014 a 2018, este primeiro grupo detinha 72,3% dos clientes, que passaram a representar 64,5% ao fim do período em análise.

A Inteligência Artificial (IA), tem permitido implementar serviços de autoatendimento, (Meuter et al., 2000), a obter ganhos de produtividade (Huang e Rust, 2012) e a possibilidade de maior oferta de serviços (Huang e Rust, 2014). Quando um banco detém esse tipo de tecnologia, torna-se capaz de oferecer aos seus clientes um atendimento personalizado, 24/7, ágil. Além de todas as possibilidades para as tarefas de *back office*.

De facto, a Inteligência Artificial (IA) tem tido um grande impacto nos serviços financeiros nos últimos anos. De acordo com o *Global AI Survey*, (McKinsey, 2019), uma das razões para o aumento da receita reside na crescente adoção da IA, também por este setor.

Na banca, a interação com o cliente e a confiança entre partes é fundamental para o sucesso do negócio e, por isso, torna-se importante compreender como a evolução tecnológica e a IA têm permitido melhorar a experiência do consumidor, algo que pode ter impacto na performance financeira (Mbama, Ezepue, Alboul e Beer, 2018).

Definida como a avaliação cognitiva e afetiva do cliente a todas as interações, diretas e indiretas com a empresa, relacionadas com o seu comportamento de compra (Klaus e Maklan, 2013) a experiência do consumidor e as estratégias com vista à sua melhoria passam a ser priorizadas. Através da análise dos relatórios das maiores consultoras, é evidente que a experiência do consumidor deve fazer parte das estratégias dos bancos para que estes sejam mais competitivos.

Para a KPMG (2018), há seis pilares que estabelecem uma experiência de excelência, são eles: *personalization, integrity, empathy, time and effort, expectation and resolution*. Nesse mesmo estudo, a KPMG (2018) relaciona tecnologias que atendem aos aspetos para uma experiência de excelência.

Com base nesta relação, a tecnologia exerce um papel de capacitar as instituições bancárias para oferecer uma melhor experiência ao cliente, tanto no caso dos bancos tradicionais quanto para as *fintechs*.

A considerar que a experiência do consumidor tem impacto na performance financeira (Mbama, Ezepue, Alboul e Beer, 2018) e o mesmo ocorre com a utilização da inteligência artificial, é plausível estabelecer uma correlação entre elas.

Motivada pela crença de que a inteligência artificial tem capacidades que possam contribuir com uma melhor experiência do consumidor e pelo facto de o setor bancário ser familiar a todos, chega-se a questão de investigação: na banca, há relação entre a utilização da inteligência artificial e a experiência do consumidor?

Para tal, foram analisadas as tecnologias utilizadas pelos 300 maiores bancos de acordo com o *Banking 500 2020 – The annual report on the most valuable and strongest banking brands – February 2020* (Brand Finance, 2020). Após o tratamento dos dados, a base para análise é representada por 272 bancos.

A partir dessa base de dados, para atingir o objetivo deste trabalho, foi estabelecido um índice de utilização das tecnologias associadas a inteligência artificial. Para o cálculo desse índice, utilizaram-se duas técnicas estatísticas, em etapas sequenciais: na primeira delas aplicou-se Análise de Correspondências Múltiplas (ACM) por forma a encontrar as dimensões que descrevem as tecnologias e na seguinte, para medir o impacto desse índice no desempenho dos bancos, aplicaram-se modelos de regressão linear.

2. Revisão de literatura

2.1. Inteligência Artificial

De acordo com McCarthy (2007) inteligência artificial é a ciência e a engenharia de fabricação de máquinas inteligentes, especialmente programas de computadores inteligentes. Está relacionada com a tarefa semelhante de usar computadores para entender a inteligência humana, mas a inteligência artificial não necessita de se limitar a métodos que são biologicamente observáveis.

Russel e Norvig (1995) referem que há duas dimensões principais sendo a abordagem centrada no ser humano uma ciência empírica, com hipóteses e experiências; e a abordagem centrada na racionalidade, relacionada com a combinação de matemática e engenharias.

Dentro dessas duas dimensões, baseadas nas definições de IA, Russel e Norvig (1995, p. 5) definem-se quatro categorias de IA:

1. Sistemas que pensam como humanos: essa categoria tem a ver com a computação cognitiva, um campo interdisciplinar que reúne técnicas da IA junto da psicologia na tentativa de construir teorias precisas e testáveis do funcionamento da mente humana. Conforme Russel e Norvig (1995, p.6), para se dizer que um programa pensa como um humano, é preciso determinar como um humano pensa.

2. Sistemas que agem como humanos: para essa categoria Russel e Norvig (1995, p.5) consideraram o Teste de Turing (1950), no qual determina se um computador é realmente inteligente, caso um interrogador humano faça uma pergunta e este não consiga identificar se a resposta partiu de um humano ou de uma máquina. Para tal, o computador precisaria dos seguintes recursos:

- *Natural Language Processing (NLP)*;
- Capacidade de armazenamento, para armazenar as informações captadas antes e durante o interrogatório;
- Raciocínio automatizado para que com os dados armazenados, ter capacidade de resposta e delinear novas conclusões;
- *Machine Learning* para se adaptar a novas circunstâncias e ultrapassar padrões.

Dentro do que Russel e Norvig (1995, p. 5) abordam nessa categoria, vale destacar que a representação subjacente e o raciocínio em tal sistema podem ou não ser baseados em um modelo humano. A finalidade é se fazerem entender.

3. Sistemas que pensam racionalmente: têm como base os processos de raciocínio do filósofo Aristóteles, que fornecia padrões para a estrutura de argumentos que sempre davam conclusões corretas, dadas as premissas corretas. Isso determina de alguma forma o início da lógica, que faz parte de como supostamente sistemas de inteligência artificial devem trabalhar, com tempo e memória suficientes: fazer uma descrição de uma notação lógica problemática e encontrar a solução para o problema, caso exista. (Se não houver solução, o programa pode nunca parar de procurá-la.) (Russel e Norvig, 1995, p. 6).

Entretanto, os autores determinam dois principais obstáculos: tornar lógico o conhecimento informal e ser aplicável a solução da problemática.

4. Sistemas que agem racionalmente: esta é certamente a categoria preferida de Russel e Norvig (1995, p. 7). Para eles, agir racionalmente significa agir de modo a atingir objetivos, dadas as crenças. E determinam duas grandes vantagens, ambas determinadas por aspectos generalistas:

Primeiro, é mais geral que a abordagem das "leis do pensamento", porque a inferência correta é apenas um mecanismo útil para alcançar a racionalidade, e não um necessário. Segundo, é mais passível de desenvolvimento científico do que abordagens baseadas no comportamento humano ou no pensamento humano, porque o padrão de racionalidade é claramente definido e completamente geral (Russel e Norvig, 1995, p.7).

Tabela 1. As quatro categorias de definição de IA organizadas por Russel e Norvig (1995)

Sistemas que pensam como humanos.	Sistemas que pensam racionalmente.
Sistemas que agem como humanos.	Sistemas que agem racionalmente.

Elaboração própria. Fonte (Russel e Norvig, 1995)

Ao considerar a IA como agente racional, enquadrado na quarta categoria, de sistemas que agem racionalmente (Russel e Norvig, 1995, p. 7), os pesquisadores de inteligência artificial são livres para usar métodos que não são observados nas pessoas ou que envolvem muito mais computação do que a capacidade humana (McCarthy, 2007).

Definida como a capacidade de um sistema interpretar de forma correta dados externos, aprender com esses dados e usar esses aprendizados para atingir objetivos e tarefas

específicas por meio de adaptação flexível a IA não é algo monolítico, deve ser visto de forma matizada (Kaplan e Haenlein, 2019).

Kaplan e Haenlein (2019) classificam os sistemas de inteligência artificial em três grupos:

1. IA analítica: está relacionada com a inteligência cognitiva. Baseiam-se em aprendizados de experiências do passado para predição futura. Exemplos de utilização: detecção de fraudes financeiras, reconhecimento de imagem.

2. IA inspirada em humanos: apresenta características de inteligência cognitiva e emocional. Além das capacidades cognitivas, também considera a compreensão emocional para a tomada de decisão. Isso pode ser feito a partir de sistemas avançados de leitura visual capazes de interpretar emoções como surpresa, raiva, alegria. Sistemas como esse podem ser usados durante a interação com o cliente, processos de recrutamento.

3. IA humanizada: envolve elementos de todos os tipos de competências: cognitiva, emocional e inteligência social. Ainda não disponíveis, esses sistemas terão capacidades de autoconsciência e autoconhecimento nas suas interações com os outros.

No sentido de considerar a inteligência artificial como uma tecnologia com capacidades diversificadas, de acordo com Kumar et. al. (2019), a IA opera no domínio da automação e aprendizagem contínua, age como a inteligência que impulsiona a análise e tomada de decisão orientada por dados. Ao usar tecnologias como *deep learning*, *genetic algorithms* e *natural language processing*, IA tem a capacidade de treinar a máquina para reconhecer padrões em grandes volumes de dados (Kumar et. al, 2019).

Para Johnson e Vera (2019) é natural e apropriado considerar a inteligência artificial ou a tecnologia em geral como um meio de compensar as limitações humanas. Um dos principais fatores que promove a inteligência artificial e a automação em geral é a redução de custo diretamente ou através de melhorias na eficiência, como velocidade, confiabilidade ou economia de escala. Os computadores de hoje têm acesso a uma enorme quantidade de dados e têm a velocidade de resposta a esses dados muito mais rapidamente do que qualquer ser humano (Johnson e Vera, 2019).

Com base nesses referenciais acadêmicos, torna-se evidente que a inteligência artificial não é definida por um único aspeto, no sentido de que, devido as suas múltiplas capacidades

permite a adoção em diferentes frentes e dessa forma, as características que a compõem, ajustam-se para atingir alguns dos objetivos das empresas.

2.1.1. A Adoção da Inteligência Artificial

O avanço da IA deve levar a consequências previsíveis (Huang e Rust, 2018), incluindo o aumento da adoção de tecnologias de autoatendimento, (Meuter et al., 2000), maior produtividade (Huang e Rust, 2012) e a possibilidade de maior oferta de serviços, (Huang e Rust, 2014). Dessa forma, a inteligência artificial está causando impacto nas finanças, comércio, marketing e experiência do cliente (Johnson e Vera, 2019).

De modo prático ao apresentado em teoria, a *Global AI Survey* (McKinsey, 2019), revela que 63% dos entrevistados relatam aumento de receita com a adoção da IA., Vale a pena considerar que a utilização das capacidades da inteligência artificial varia de acordo com o tipo de negócio. Por exemplo em Marketing e Vendas, os participantes da pesquisa revelam aumento da receita com uso da IA em previsão de preços, probabilidade de compras e análise de atendimento ao cliente.

Além disso, 74% dos respondentes afirmam que as suas empresas continuarão a investir na adoção da IA, mais da metade expecta por um aumento de 10% nos investimentos enquanto aqueles envolvidos em alta performance esperam por um incremento de 30% (McKinsey, 2019).

Com esses investimentos, as empresas têm a capacidade de desenvolver e melhorar os algoritmos, de modo que os humanos podem confiar cada vez mais nas tecnologias, (Hoyer et. al, 2020). Afinal, serviços baseados em IA podem ser um aliado ao consumidor e empresa, pois podem fornecer *feedback* e recomendar consumos adicionais. Sendo assim o valor cognitivo da IA é claro: melhores decisões que correspondam às preferências dos clientes (Hoyer et. al, 2020).

2.2. Experiência do consumidor

No trabalho de analisar a revisão de literatura relacionada a experiência do consumidor no período de 1990 a 2015, Jain, Aagja e Bagdare (2016) reúnem definições que demonstram que fornecer experiências positivas ao cliente é essencial para obter uma vantagem

competitiva, satisfação do cliente, diferenciação, imagem, lealdade e comunicação boca a boca.

A experiência do consumidor como conceito é recente, com ganho de maior destaque nas últimas três décadas (Jain, Aagja e Bagdare, 2016). Inserida no marketing, está relacionada a criação de uma experiência única, prazerosa e memorável (Jain, Aagja e Bagdare, 2016).

No que diz respeito ao marketing experiencial, Schmitt (1999) considera três aspetos no mundo dos negócios que foram significativos para essa mudança do marketing tradicional de características e benefícios, para a experiência e são elas: onnipresença da tecnologia da informação, a supremacia da marca e a onnipresença da comunicação e entretenimento. Faz sentido considerar que os clientes sempre têm uma experiência de serviço quando interagem com uma organização, sendo que essa interação pode acontecer pessoalmente, por telefone, pela internet ou outros meios, e sempre haverá uma experiência (Berry, Wall e Carbone, 2006).

Em serviços, a experiência é entendida como criação de valor (Jain, Aagja e Bagdare, 2016). Para Grönroos (2006) o valor para o cliente não é criado por um único elemento, mas pela experiência total de todos os elementos.

Ao considerar a onnipresença como forma de interação do cliente em diversos pontos de contacto, vale a definição de Klaus e Maklan (2013) para a experiência do consumidor como a avaliação cognitiva e afetiva do cliente a todas as interações, diretas e indiretas com a empresa, relacionadas com o seu comportamento de compra.

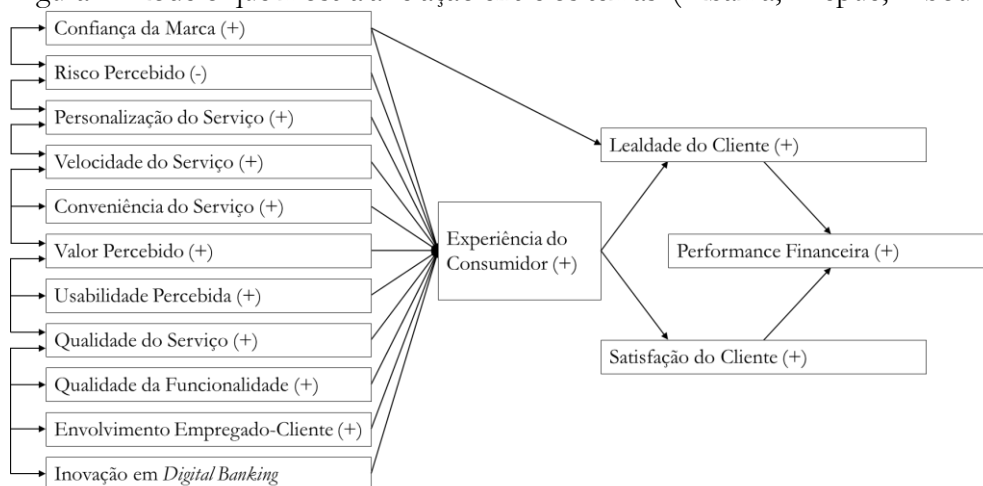
Enquanto Klaus e Maklan (2013) falam de avaliação por parte do consumidor, Verhoef et al. (2009) abordam através de resposta do cliente, com a definição de que a experiência do consumidor possui natureza holística e envolve respostas cognitivas, emocionais, afetivas e físicas do cliente para com o provedor de serviços.

Portanto, a experiência do consumidor tem a ver com avaliação e resposta a partir de diferentes tipos de estímulos (interações) que são necessárias para obter resultados positivos.

2.2.1. Experiência do consumidor no setor bancário

De acordo com a revisão de literatura de Mbama, Ezepue, Alboul e Beer (2018) orientada para a relação da experiência do consumidor com a performance financeira através do *digital banking*, não foram encontrados resultados conclusivos sobre como o *digital banking* melhora a experiência do consumidor e a performance financeira. Entretanto a partir de pesquisa qualitativa, com entrevista semiestruturada com gerentes de bancos no Reino Unido (Mbama, Ezepue, Alboul e Beer, 2018) os autores chegaram a temas sobre a percepção dos entrevistados em relação a implementação de serviços de *digital banking*, resultando num modelo que relaciona a experiência do consumidor, com fidelidade, satisfação e performance financeira, que permite concluir que oferecer uma boa experiência aos clientes, faz deles clientes satisfeitos e leais, de modo a reduzir custos operacionais e aumentar as vendas, eficiência e lucros (Mbama, Ezepue, Alboul e Beer, 2018). Esse modelo, representado na figura seguinte, permite relacionar as áreas que envolvem a experiência do consumidor.

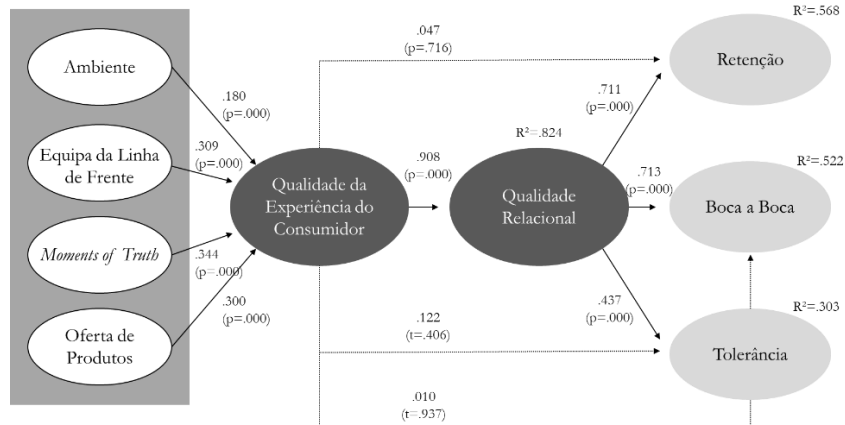
Figura 1. Modelo que mostra a relação entre os temas. (Mbama, Ezepue, Alboul e Beer, 2018)



Elaboração própria. Fonte: Mbama, Ezepue, Alboul e Beer (2018)

Para Fernandes e Pinto (2019), apesar da atenção crescente, quando aplicada em ambientes hedônicos, a experiência do consumidor não está bem definida. Por isso, um dos objetivos da pesquisa foi analisar o papel desempenhado pela experiência do consumidor na qualidade do relacionamento em serviços bancários. Para tal, através de um modelo holístico, a estrutura da pesquisa especifica a experiência do cliente como uma construção latente formativa, determinada por quatro dimensões: Ambiente, Equipa da Linha de Frente, *Moments-of-Truth* e Oferta de Produtos. A qualidade do relacionamento foi considerada como um único constructo latente com itens individuais representado por suas duas dimensões, confiança e satisfação (Fernandes e Pinto, 2019).

Figura 2. Resultados de PLS para o modelo estrutural. As linhas pontilhadas indicam coeficientes de caminho não significativos. (Fernandes e Pinto, 2019)

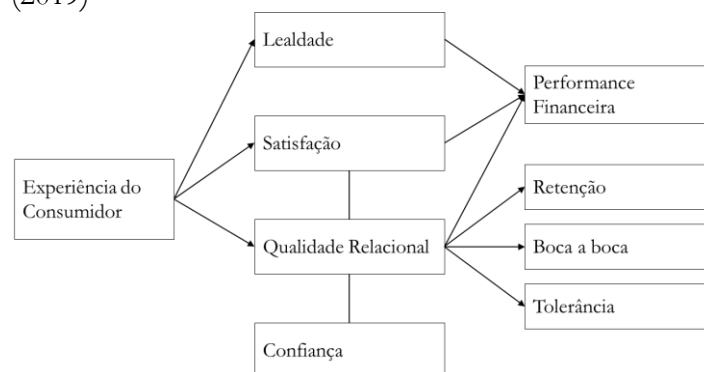


Elaboração própria. Fonte: Fernandes e Pinto (2019)

A partir dos resultados dessa pesquisa, é importante considerar que o Ambiente relatou a correlação mais fraca (Fernandes e Pinto, 2019) com a experiência do consumidor, o que permite levar a conclusão empírica de que soluções remotas baseadas em tecnologia têm a capacidade de gerar bons resultados na experiência do cliente.

Portanto, ao considerar esses dois modelos, é possível afirmar que a experiência do consumidor tem relação direta com fidelidade, satisfação e qualidade no relacionamento com o cliente que resultam em performance financeira, retenção, boca a boca e tolerância. E ainda, visto que a qualidade do relacionamento é representada por satisfação e confiança, podemos considerar que esta também resulta em performance financeira.

Figura 3. Aspectos relacionados com a experiência do consumidor de acordo com interpretação dos estudos de Mbama, Ezepe, Alboul e Beer (2018) e Fernandes e Pinto (2019)



Elaboração própria.

Os bancos devem estar orientados em criar e manter competitividade em relação aos seus concorrentes, sendo necessário promover serviços superiores aos seus clientes e com isso aumentar a satisfação deles. Para tal, é importante que os bancos procurem entendê-los e descubram as suas necessidades e sejam capaz de oferecer produtos ou serviços que atendam a procura ou exceda as expectativas (Hamidi e Safareeyeh, 2018).

Cambra-Fierro et. al (2017), recomenda ações para maior envolvimento do cliente e a cocriação como forma de fornecer uma experiência mais personalizada, de modo a melhorar a satisfação.

Nesse sentido, os avanços tecnológicos têm um papel crucial nas empresas para melhorar a experiência do consumidor. O setor bancário está à frente na adoção desses avanços tecnológicos, por exemplo, com o desenvolvimento de *chatbots* (também conhecidos como assistentes virtuais), para levar informações aos seus clientes (Trivedi, 2019). Os bancos devem-se valer das capacidades da tecnologia, por exemplo a inteligência artificial., O resultado do trabalho de Klaus e Nguyen (2013) sugere um setor bancário complexo e em rápida evolução, em fase de realizar mudanças profundas.

O estudo de Troster publicado pelo Estadão (2019) mostra a variação a nível de *market share* entre as cinco maiores instituições bancárias com atividade no Brasil (Banco do Brasil, Bradesco, Caixa, Itaú e Santander) em relação ao restante do mercado (no qual incluem as *fintechs*). No período de 2014 a 2018, este primeiro grupo detinha 72,3% dos clientes, que passaram a representar 64,5% ao fim do período analisado (Estadão, 2019).

Isso não significa que um cliente muito satisfeito irá comprar mais. Entretanto um cliente muito insatisfeito também tem grandes chances de trocar de banco. O maior envolvimento do cliente, portanto, fornece um meio pelo qual as empresas podem alcançar posições mais profundas em segmentos de mercado específicos (Eisingerich e Bell, 2006).

2.2.1.1. Experiência do consumidor no setor bancário, uma visão das consultoras

Para melhorar a experiência do consumidor e reduzir custos, de acordo com compêndio da McKinsey (2019), quando bem executadas, as soluções semiautomáticas são boas alternativas. Essas soluções, ativadas por tecnologia como agentes virtuais, *natural language*

processing (NPL) – orientadas para *chatbots* e sistemas interativos visuais de resposta por voz, têm a capacidade de proporcionar maior envolvimento por parte dos clientes.

No sentido desse maior envolvimento, a McKinsey (2019) elenca três categorias da expectativa do cliente em relação as jornadas de serviço: 1. Velocidade e Flexibilidade: entende-se como sendo o mínimo de processamento, capacidade de resposta e serviço baseado nas necessidades. 2. Confiabilidade e transparência: trata-se de comunicação e divulgação por parte da empresa para com o cliente. 3. Interação e cuidado: relaciona-se com capacidade de compreensão, atendimento personalizado, empatia e simplicidade aliada a clareza.

Também com este foco, o estudo da KPMG (2018), define seis pilares que estabelecem uma experiência de excelência, são eles: *personalization, integrity, empathy, time and effort, expectation and resolution*.

O estudo considera o impacto das novas tecnologias nesses seis pilares. Das 13 tecnologias consideradas, apenas duas suprem todos os seis aspectos da experiência de excelência e são elas: *Data and analytics* e *AI / Cognitive automation*.

Tabela 2. Impacto das novas tecnologias nos seis pilares. (KPMG, 2018)

	Personalization	Integrity	Empathy	Time and Effort	Expectation	Resolution
Blockchain		•		•		
API	•			•		•
Mobile	•			•	•	•
Internet of Things	•			•		•
3D printing / Advanced Manufacturing	•			•		
Cloud				•		
Drones				•	•	
Data and analytics	•	•	•	•	•	•
AI / Cognitive automation	•	•	•	•	•	•
Robot process automation	•			•		•
Augmented reality and virtual reality	•			•	•	
Cyber		•			•	•
Voice NLP	•			•		•

Elaboração própria. Fonte: KPMG (2018)

A pesquisa de investigação global realizada pela Deloitte revela que, ao tratar de transformação digital, a experiência do consumidor ocupa a segunda posição no foco dos CIOs (64%), a ficar atrás apenas de processos de automação e transformação (69%) (Deloitte, 2018).

No que diz respeito ao setor bancário, de acordo com a Accenture (2019), das interações bancárias, a nível global 41% ocorrem partir de dispositivos móveis e na Tailândia esse número chega a 74%, o que justifica a necessidade deste setor estar a frente em termos inovativos, sendo este um desafio aos gestores: serem constantemente competitivos em ações que atendam as expectativas dos seus clientes que são continuamente impactados não apenas com novas experiências, mas também pelos novos concorrentes.

Por isso, de acordo com o relatório da Accenture (2019), o digital não é mais uma diferenciação. Para que os bancos tenham destaque os gestores devem olhar para cinco tendências.

1. A primeira delas, que diz respeito sobre quatro aspetos tecnológicos: *Distributed Ledgers*, Inteligência Artificial, Realidade Aumentada e Computação Quântica.

No que diz respeito de quais dessas tecnologias terão maior impacto no setor bancário nos próximos três anos, a inteligência artificial é liderada pelos executivos bancários, com uma participação de 47%, na sequência está a computação quântica com 32%, que está diretamente relacionada ao *Big Data Analytics*, seguido de *Distributed ledgers* (29%) e por fim Realidade Aumentada (14%).

90% dos participantes do inquérito, afirmaram já estarem a utilizar algumas dessas tecnologias, sendo o destaque para a inteligência artificial, com 43% de adoção.

2. A segunda tendência, tem a ver com maior aproximação com o cliente, entender melhor as necessidades. O estudo faz uma relação interessante: os bancos precisam ser próximos dos seus clientes, tal como era um pequeno banco, nos anos 1950.

Para chegar a isso, os bancos precisarão da tecnologia, de modo a compreender as necessidades e comportamento dos clientes, possível através de dados, no qual 30% dos executivos bancários esperam por um aumento exponencial do volume de dados, Accenture (2019), de modo a justificar a importância da computação quântica, vista na primeira tendência, relacionada as tecnologias.

3. O terceiro ponto destaca a relação dos trabalhadores dos bancos com a tecnologia, no sentido de a Inteligência Artificial ser uma extensão aos *skills* dos colaboradores, é apresentada na prática a ação da Morgan Stanley's WealthDesk, empresa de serviços financeiros, na qual a IA contribui com os colaboradores para direcionar melhor a

comunicação com os clientes, de modo a atuarem assertivamente em relação aos tópicos e *timing*, com foco em melhorar o envolvimento e resposta do cliente.

Diferente da forma positiva como é mostrado o caso da Morgan Stanley's WealthDesk, para Johnson e Vera (2019), há um problema com perspectiva de substituição estabelecendo uma disputa de inteligência artificial *versus* humano com o objetivo de determinar quem é o melhor, para os autores, é frequente que a falha humana seja comparada a perfeição da IA, por exemplo quando comparam o número de mortes ao conduzir aos carros autônomos.

Entretanto, a pesquisa da Accenture (2019), mostra que 75% dos executivos bancários acreditam que a força de trabalho, em relação a organização, está a frente digitalmente. A pesquisa indica que ao contrário do que poderia ser esperado, os colaboradores estão ansiosos por aliar-se as tecnologias que possam contribuir com o desempenho.

4. O quarto aspeto destaca a importância da *cybersecurity*. Ao considerar o cenário de um setor bancário cada vez mais fragmentado e interconectado, no qual o *Open Banking* é uma tendência considerada essencial para o sucesso. Apenas 51% dos executivos bancários tem confiança nos parceiros, 54% acreditam que a postura de segurança desses parceiros é extremamente importante e somente 31% tem a certeza que os parceiros trabalham de forma diligente as questões de segurança.

Apesar dos baixos percentuais na presente perspectiva, 88% dos executivos bancários reconhecem a importância de repensarem a abordagem em relação a segurança.

Neste ponto, é importante destacar que, com a implementação da autenticação de dois fatores estabelecida pela PSD2 (*Payment Service Directive*), há uma atenção dos bancos em equilibrar as necessidades de segurança e a experiência do consumidor.

5. Por último, a quinta tendência diz respeito a capacidade deste setor atender os clientes com orientação 24/7 e customizada. Para 87% dos executivos a entrega customizada e em tempo-real sustentarão a vantagem competitiva. Entretanto, apenas 38% dos executivos afirmaram que a organização onde trabalham está a priorizar uma abordagem personalizada para a entrega de produtos e serviços e apenas 9% em relação a entrega sob demanda.

Na análise da EY (2020), os bancos de alta performance devem considerar três pontos:

1. Resiliência: tendo a tecnologia como aliada para gestão dos riscos de forma eficaz e eficiente, já que a mitigação dos riscos é um pilar central deste setor.

2. Liderança nos custos: garantir a boa gestão dos custos para que os resultados sejam orientados para a transformação.

3. Orientação ao cliente: com maior foco a este aspeto, já é sabido pelos bancos de alta performance a importância de criarem uma cultura focada no cliente.

Para tornarem-se relevantes, a análise da EY (2020), destaca três áreas para entregar uma experiência acima do padrão para os clientes:

1. Confiança: melhoria da segurança dos dados e proteção da privacidade. Enfatizar a ética e a transparência, principalmente devido ao uso da inteligência artificial e *machine learning* na tomada de decisão, portanto é importante que os clientes tenham clareza na lógica por trás de qualquer decisão. Comunicação aberta.

2. Simples e descomplicado: clientes estão mais dinâmicos e buscam por serviços customizados, além de uma disponibilidade 24/7, por motivos assim, 73% dos clientes concordam que os bancos devem criar e usar tecnologias emergentes que facilitem as operações bancárias. Tem a ver com criar boas experiências que vão de encontro com as necessidades dos clientes.

3. Contribuir para que os clientes atinjam grandes objetivos: atuar de modo a ir de encontro com as expectativas dos clientes. Através da segmentação de clientes trabalhar sistematicamente para entendê-los. Desenvolver e entregar soluções relevantes para todas as importantes decisões destes, como por exemplo, ações e *insights* que os preparem para a reforma, ou grandes eventos da vida como um casamento.

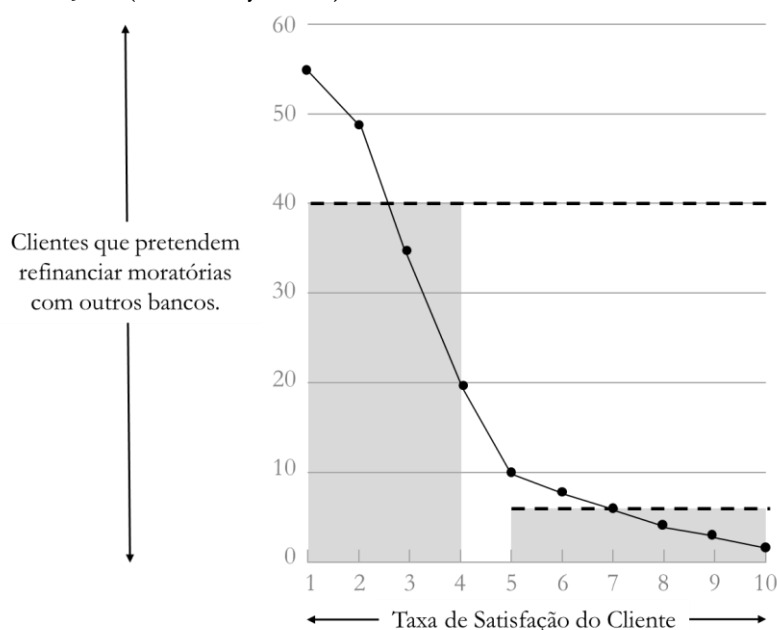
Para isto, de modo geral os bancos devem aproveitar-se da inovação tecnológica e dos dados a olhar para o *big data, analytics, machine learning e cognitive computing* (EY, 2020).

Segundo relatório da McKinsey (2019), os bancos devem considerar três aspetos universais para alavancar o desempenho: gestão de risco, produtividade e crescimento de receita. Em paralelo, devem desenvolver capacidade de infraestrutura e recursos humanos para análise de dados avançada. No que diz respeito a tecnologia, destaca e alia a análise avançada a inteligência artificial como provedores de novas ferramentas para soluções relacionadas ao risco.

Ainda a considerar este relatório, a experiência do consumidor está inserida no aumento da receita, que é onde identifica-se maior impacto, embora os benefícios dessa estratégia sejam de longo alcance, como crescimento, produtividade e risco.

O relatório aponta que quando os clientes estão mais satisfeitos, eles ficam mais envolvidos de modo a gerar incremento na receita dos bancos, e também são mais fiéis. Isso traz a experiência do consumidor para as prioridades estratégicas.

Figura 4. Clientes que pretendem refinaranciar moratórias com outro banco, por índice de satisfação. (McKinsey, 2019)



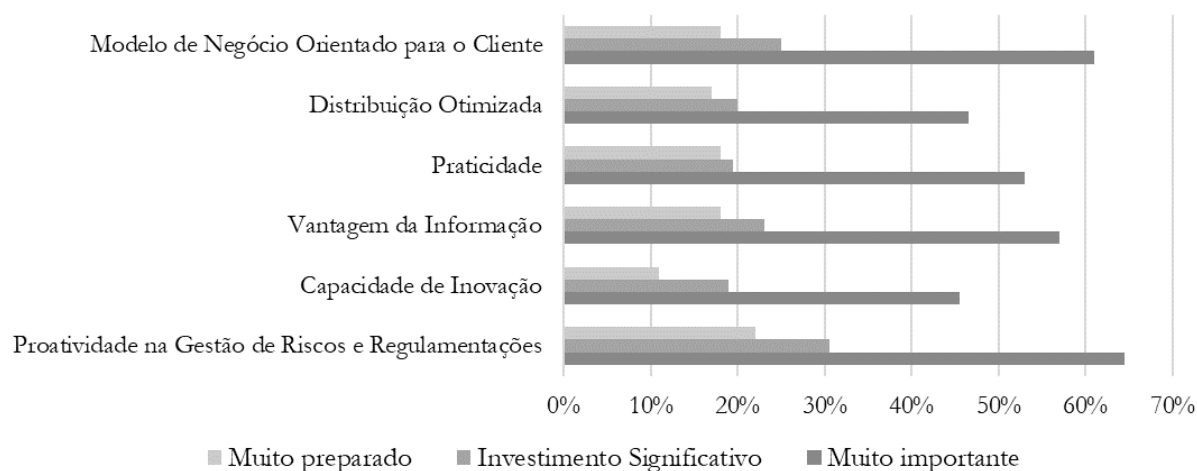
Elaboração própria. Fonte: McKinsey (2019)

Nesse sentido, as equipas de design multifuncional usam inovações recentes em análise de dados para transformar a gestão relacional com o cliente de um conceito de alto nível em ferramentas táticas para fazer melhorias assertivas na jornada do cliente. O redesenho da jornada do cliente pode produzir resultados, que incluem aumento da receita e redução das taxas de rotatividade em um período de 12 a 18 meses, de modo que torna a experiência do cliente uma alavanca atraente. (McKinsey, 2019).

Quando em 2014 a PwC realizou pesquisa relacionada as expectativas para a banca em 2020, os inquiridos apontaram seis prioridades para 2020: 1. Desenvolver um modelo de negócios orientado para o cliente; 2. Otimizar a distribuição; 3. Simplificar as operações e modelos de negócios; 4. Obter vantagem a partir das informações; 5. Permitir a inovação e as capacidades necessárias para aplicá-la; 6. Gestão proativa de riscos, regulamentos e capital.

É interessante observar a lacuna entre a importância e a preparação.

Figura 5. Seis prioridades: Lacuna significativa entre preparação e importância. (PwC, 2014)



Elaboração própria. Fonte: PwC (2014)

Além disso, vale observar que a projeção feita naquele ano, aplica-se aos resultados das pesquisas atuais.

A considerar outro estudo com projeções para 2020, publicado pela Deloitte (2016) em parceria com a *Confederation of Indian Industry*, considerou um cenário mais colaborativo, empolgante e com novos padrões, de modo a haver alianças não convencionais para tornar a banca acessível, aliado a recursos das *fintechs* orientados para o cliente. Tal estudo destaca quatro inovações que consideraram que teria impacto no setor em 2020: 1. Inteligência Artificial e *cognitive capabilities*; 2. *Blockchain & Distributed Ledger Technology*; 3. *Robotic Process Automation* e 4. *Cybersecurity*.

Portanto, no que diz respeito as tecnologias citadas pelas consultoras com orientação ao setor bancário, vale considerar a seguinte tabela.

Tabela 3. Tecnologias com destaque para o setor bancário, segundo as consultoras.

	Big Data / Analytics / Computação Quântica	Blockchain / Distributed Ledgers	Cybersecurity	Inteligência Artificial / Cognitive Computing	Machine Learning	Open Banking	Realidade Aumentada	RPA
Accenture	•	•	•	•		•	•	•
Deloitte		•	•	•				•
EY	•			•				
McKinsey	•			•	•			

Elaboração própria.

Para que os bancos sejam bem sucedidos, tabela a seguir resume os aspetos indicados pelas consultoras.

Tabela 4. Aspetos relevantes para bancos destacarem-se, de acordo com as consultoras.

Accenture (2019)	• Aproximação com o cliente • Comunicação e timing • Segurança e Experiência do Consumidor • <i>Real time</i> e customização
Ernst Young (2019)	• Gestão de riscos • Liderança nos custos • <i>Customer centricity</i> ◦ Confiança (Segurança / Proteção de Dados) / Comunicação Aberta ◦ Simples e Descomplicado ◦ Contribuir com os objetivos dos clientes
PwC (2014)	• <i>Customer centricity</i> • Otimizar a distribuição • Simplificar as operações e modelos de negócios • Vantagem a partir dos dados • Permitir a inovação • Gestão proativa de riscos, regulamentos e capital
Deloitte (2016)	• Colaborativa (Open Banking) • Orientada para o cliente • Banca acessível

Elaboração própria.

Os gestores do setor bancário devem ter em seu alvo estratégias orientadas para melhoria da experiência do consumidor, para tal, as capacidades das tecnologias envolvidas na transformação digital dos bancos devem exercer papel de aliadas das instituições para que assim possam atingir os objetivos quem têm como foco o cliente.

2.3. Inteligência Artificial e a experiência do consumidor no setor bancário

De acordo com Shanthi e Pavithra (2020), a inteligência artificial tem sido muito utilizada no setor bancário, principalmente em serviços como transferências de dinheiro, depósitos, deteção de fraude, *chatbots* etc. A inteligência artificial tem a capacidade de tornar os bancos mais seguros e melhorar o serviço ao cliente (Shanthi e Pavithra, 2020).

Por exemplo, o tempo de espera é um aspeto importante da experiência geral do serviço, melhorar a experiência do cliente através de tempos de espera mais curtos, tem efeitos positivos sobre fidelização de clientes a longo prazo (Castelli, Manzoni e Popovic, 2016). Este é um problema para a gestão nos bancos, embora seja importante garantir um nível

adequado de serviço, também é importante minimizar o número de balcões bancários para minimizar custos operacionais (Castelli, Manzoni e Popovic, 2016).

Em relação aos custos dos serviços financeiros, entre outros aspetos, a partir da definição de Thakor (2019), as *fintechs* surgem como solução.

Na sua essência, as *fintechs* nascem do resultado do uso de tecnologia para fornecer serviços financeiros novos e aprimorados. Parte da motivação para o surgimento da *fintech* é que, embora a tecnologia da informação tenha tornado tudo – de computadores a carros – mais baratos e mais funcionais, o custo unitário da intermediação financeira aparentemente não mudou muito em mais de um século. Assim, uma promessa da *fintech* é o empenho em encontrar maneiras mais baratas de superar os dificultadores de contratação financeira e reduzir o custo de serviços financeiros para melhorar a satisfação do consumidor. (Thakor, 2019)

Como exemplo, a tabela a seguir compara um banco caracterizada como *fintech*, o Revolut, maior banco digital com sede na Europa (Finder, 2020), que a cada mês ganha 440.000 novos clientes (Crowdfund Insider, 2020), com expectativa de que em dezembro esse número chegue a 16,45 milhões face aos 12 milhões registados em agosto deste ano (Finder, 2020), com o maior banco europeu, o HSBC (Brand Finance, 2020), sediado em Londres, Reino Unido (HSBC, 2020), que conta com 40 milhões de clientes (HSBC, 2020) e 235.000 funcionários (Bank Focus, 2020), evidencia a relação entre número de clientes por cada funcionário.

Tabela 5. Relação entre número de clientes e número de funcionários do maior banco e do maior banco totalmente digital (*fintech*), com sede na Europa.

Banco	Número Clientes	Número de Funcionários	Clientes por Funcionário
Revolut	12 000 000	2 100	5 714,29
HSBC	40 000 000	235 000	170,21

Elaboração própria.

De acordo com a Statista¹, o HSBC no Reino Unido em 2007 somava 15,6 milhões de clientes enquanto em 2017 esse número chegou a 8 milhões. Um caminho inverso do que é visto acontecer na *fintech* em questão.

¹ Fonte: <https://www.statista.com/statistics/940560/number-of-customers-at-select-banks-in-the-united-kingdom/>

A partir dos anos 2010, a considerar que o Revolut foi fundado em 2014 (Finder, 2020), passaram a competir com bancos que são mais atrativas para os clientes, afirmação esta possível devido aos dados apresentados. Se considerarmos a eficiência, um banco digital consegue atender muito mais clientes por funcionário do que um banco tradicional. No caso apresentado na tabela acima, esse número represente 33,5 vezes mais, e isso é possível graças a tecnologia, afinal, de modo empírico, para abrir e gerir uma conta bancária no Revolut, não é necessário contacto com nenhum funcionário.

Entretanto para se manterem competitivos no mercado, os bancos devem contar com o apoio das tecnologias, como é o caso da inteligência artificial que aumenta a eficiência do negócio, com baixo custo, de modo a melhorar a entrega do serviço, como o serviço de mensagens automáticas 24/7 e a experiência do cliente (Prentice e Nguyen, 2020). E conectada ao CRM, tem a capacidade de fornecer serviços customizados em escala (Wirtz *et.al*, 2018).

E é nesse sentido que o HSBC tem trabalhado com as capacidades da inteligência artificial, com foco na análise de dados que atendam aos requisitos regulatórios globais, bem como previsão de produtos e serviços que possam agregar aos clientes no futuro (Finextra, 2019).

De acordo com relatório do Deutsche Bank Research (2019), no setor bancário, os dados são essenciais para quase todas as linhas de negócio. Portanto a gestão autónoma dos dados sem envolvimento humano promove ganhos os bancos em agilidade, precisão e eficiência. Ainda de acordo com este documento, as soluções de inteligência artificial com foco no cliente e nas operações parecem passar por explorações mais intensivas do que outras. São citadas no relatório: identificação e prevenção de fraudes e crimes cibernéticos, processos para verificar a identidade do cliente (KYC – *Know Your Customer*), *chatbots*, análise dos dados de documentos legais e relatórios anuais para extrair informações relevantes e a partir disso aprender com os erros anteriores para melhorar a precisão e por fim os *robo-advisors* orientados para a análise dos dados como forma de oferecer melhores soluções para a gestão financeira dos clientes.

Contudo, para Prentice e Nguyen (2020), a inteligência artificial por si só não está significativamente relacionada ao envolvimento com o cliente. O efeito positivo para com o cliente ocorre através da contribuição no desempenho do funcionário, por proporcionar a este: capacidade de resposta, empatia e segurança na relação com o cliente (Prentice e

Nguyen, 2020). Para Johnson e Vera (2019), o resultado entre a combinação da inteligência artificial e das pessoas supera o desempenho de qualquer um deles isoladamente.

Em caso prático, o uso da inteligência artificial pelo Banco Bradesco, de origem brasileira com mais de 5.000 agências (IBM, 2018), 96.000 funcionários (Relatório de Capital Humano Bradesco 2T2020, 2020) e 65 milhões de clientes (IBM, 2018), teve início com os funcionários, que por vezes precisavam de entrar em contacto com uma central de atendimento para esclarecer dúvidas dos clientes. Devido ao volume de procura, havia uma grande fila de espera (IBM, 2018). Em muitos casos a demora era de 10 minutos para obter o atendimento e o cliente ficava a espera. A inteligência artificial atua para massificar o atendimento para um volume muito grande de pessoas, disponibilizar melhor qualidade e personalização (IBM, 2018).

Segundo a IBM (2018), foi um processo gradual a conquista da confiança dos funcionários em relação a utilização da inteligência artificial, que estava disponível sempre que preciso. As interações passaram de 10 mil para 10 milhões em um curto intervalo de tempo (IBM, 2018).

Sob luz do caso do Banco Bradesco, através da seguinte tabela, estabelece-se a relação entre a teoria e prática.

Tabela 6. Teoria e prática no Banco Bradesco: inteligência artificial, experiência do consumidor e banca.

Autor	Revisão de Literatura	Caso Banco Bradesco (Editado)
Castelli, Manzoni e Popovic	Melhorar a experiência do cliente através de tempos de espera mais curtos, tem efeitos positivos sobre fidelização de clientes a longo prazo.	Em muitos casos a demora era de 10 minutos para obter o atendimento e o cliente ficava a espera. A inteligência artificial atua para massificar o atendimento para um volume muito grande de pessoas
Wirtz <i>et.al</i>	E (a inteligência artificial) conectada ao CRM, tem a capacidade de fornecer serviços customizados em escala	A inteligência artificial atua para massificar o atendimento, disponibilizar melhor qualidade e personalização.
Shanthi e Pavithra	Inteligência artificial tem a capacidade de tornar os bancos mais seguros e melhorar o serviço ao cliente.	A inteligência artificial atua para disponibilizar melhor qualidade.
Prentice e Nguyen	A inteligência artificial que aumenta a eficiência do negócio, com baixo custo, de modo a melhorar a entrega do serviço.	A inteligência artificial atua para massificar o atendimento.
Prentice e Nguyen	A inteligência artificial por si só não está significativamente relacionada ao envolvimento com o cliente. O efeito positivo para com o cliente ocorre através da	Foi um processo gradual a conquista da confiança dos funcionários em relação a utilização da inteligência artificial, que estava disponível sempre que preciso, as interações passaram de 10 mil para 10 milhões em um curto intervalo de tempo

	contribuição no desempenho do funcionário.	
Hoyer <i>et. al</i>	Desenvolver e melhorar os algoritmos, de modo que os humanos podem confiar cada vez mais nas tecnologias.	

Elaboração própria.

3. Metodologia

A tabela 3 apresenta as tecnologias relevantes para o setor bancário e na tabela 4 a experiência do consumidor é destacada por todas elas como uma estratégia a ser considerada pelos bancos, Estas sínteses foram feitas tendo por base as consultoras e as tecnologias listadas pelo estudo da KPMG (2018), que envolvem uma boa experiência do consumidor: *personalization, integrity, empathy, time and effort, expectation and resolution*, A metodologia de investigação para esta dissertação baseia-se na recolha e análise de dados secundários dos 272 maiores bancos a nível mundial e sobre a utilização dessas tecnologias, sendo onze no total: *blockchain, API, mobile banking, internet of things, cloud computing, data and analytics, AI / Cognitive Automation, robot process automation, augmented reality and virtual reality, cybersecurity, voice natural language processing* que foram selecionadas a partir do estudo da KPMG (2018). A definição de cada uma dessas tecnologias encontra-se no anexo I.

Também foram incluídas as informações financeiras desses bancos.

3.1. A escolha dos bancos

Foram selecionados os 300 maiores bancos de acordo com o relatório *Banking 500 2020—The annual report on the most valuable and strongest banking brands – February 2020* (Brand Finance, 2020), sendo esta uma consultora líder mundial em avaliação de marcas e que tem por objetivo preencher a lacuna entre marketing e finanças (Brand Finance, 2020).

Apesar de este relatório indicar os 500 maiores bancos, devido ao tempo e ferramentas disponíveis, e acesso às informações, a base de dados foi elaborada a partir dos 300 maiores bancos.

3.2. Recolha e pré-processamento de dados

3.2.1. Tecnologias utilizadas pelos bancos

Os dados foram recolhidos a partir de relatórios dos próprios bancos e buscas no Google, que resultaram em páginas dos próprios bancos, páginas de notícias, páginas dos fornecedores de soluções tecnológicas (por exemplo: IBM, Microsoft, Salesforce), blogs, redes sociais.

A primeira etapa consistiu em ter acesso aos relatórios de cada banco. Desse modo, foram realizadas 300 buscas no Google para encontrar estes relatórios, que resultaram em 140 documentos.

Dentro de cada um deles foram realizadas onze buscas de palavras-chave o equivalente as tecnologias investigadas, sendo esta a segunda etapa. As buscas foram realizadas em cada um dos 140 documentos, na qual somam 1.540 buscas que resultaram em 319 dados que comprovam a utilização de determinada tecnologia por determinado banco.

A partir dos resultados encontrados nos relatórios, na tabela a seguir é possível identificar quanto cada tecnologia representa tanto em relação aos bancos pesquisados (300) quanto em relação ao volume total dos resultados obtidos (319) a partir dos relatórios.

Tabela 7. Quantidade de dados que validam a utilização de determinada tecnologia por determinado banco a partir dos relatórios dos bancos

		No.	% (No. tecnologias / No. total bancos pesquisados)	% (No. tecnologias / No. resultados a partir de relatórios)
Tecnologias Pesquisadas	<i>Blockchain</i>	30	10,0 (30/300)	9,40 (30/319)
	<i>API</i>	6	2,0 (6/300)	1,88 (6/319)
	<i>Mobile Banking</i>	5	1,7 (5/300)	1,57 (5/319)
	<i>Internet of Things</i>	12	4,0 (4/300)	3,76 (4/319)
	<i>Cloud Computing</i>	13	4,3 (13/300)	4,08 (13/319)
	<i>Data and Analytics</i>	21	7,0 (21/300)	6,58 (21/319)
	<i>AI / Cognitive Automation</i>	117	39,0 (117/300)	36,68 (117/319)
	<i>Robot Process Automation</i>	16	5,3 (16/300)	5,02 (16/319)
	<i>Augmented Reality and Virtual Reality</i>	2	0,7 (2/300)	0,63 (2/319)
	<i>Cybersecurity</i>	93	31,0 (93/300)	29,15 (93/319)
	<i>Natural Language Processing</i>	4	1,3 (4/300)	1,25 (4/319)

Elaboração própria.

Após o resultado das buscas nos relatórios, foi necessária uma terceira etapa baseada em realizar buscas através do Google para encontrar as informações que não estavam disponíveis nos relatórios e assim poder construir uma base de dados completa para a realização das análises.

Esta segunda etapa consistiu na realização de pelo menos 2.771 buscas no Google, das quais 1.970 (71%) resultaram em dados (notícias, informativos, estudos de caso etc.) que validam a utilização de determinada tecnologia por determinado banco. No anexo II é demonstrado como foram encontrados os resultados para construção da base de dados e essa demonstração é feita através de um resultado para cada tecnologia, de modo que se possa perceber as diferentes fontes de informações para obtenção dos dados.

Tabela 8. Quantidade de dados que validam a utilização de determinada tecnologia por determinado banco a partir dos resultados do Google.

	No.	% (No. tecnologias / No. total bancos pesquisados)	% (No. tecnologias / No. resultados pesquisas Google)
Tecnologias Pesquisadas	<i>Blockchain</i>	218	72,7 (218/300)
	<i>API</i>	241	80,3 (214/300)
	<i>Mobile Banking*</i>	283	94,3 (283/300)
	<i>Internet of Things</i>	81	27,0 (81/300)
	<i>Cloud Computing</i>	264	88,0 (264/300)
	<i>Data and Analytics</i>	267	89,0 (267/300)
	<i>AI / Cognitive Automation</i>	148	49,3 (148/300)
	<i>Robot Process Automation</i>	199	66,3 (199/300)
	<i>Augmented Reality and Virtual Reality</i>	119	39,7 (119/300)
	<i>Cybersecurity</i>	192	64,0 (192/300)
	<i>Natural Language Processing</i>	163	54,3 (163/300)

Elaboração própria.

Após realizar a recolha dos dados sobre as tecnologias utilizadas pelos bancos nos relatórios e no Google, quando a pesquisa não resultava em nenhuma informação que comprovasse o uso da tecnologia, esses casos foram considerados como o banco não tendo a utilização dessa tecnologia, isso representa um total de 801 (28,9%) buscas que resultaram em ausência de informação que pudesse validar a utilização da tecnologia.

Tabela 9. Quantidade de dados ausentes para validar a utilização de determinada tecnologia por determinado banco

	No.	% (No. de ausência de resultado para validar o uso da tecnologia / No. total de buscas com ausência de resultado para validação)
Tecnologias Pesquisadas	<i>Blockchain</i>	52
	<i>API</i>	53
	<i>Mobile Banking*</i>	7
	<i>Internet of Things</i>	207
	<i>Cloud Computing</i>	23
	<i>Data and Analytics</i>	12
	<i>AI / Cognitive Automation</i>	35
	<i>Robot Process Automation</i>	85
	<i>Augmented Reality and Virtual Reality</i>	179
	<i>Cybersecurity</i>	15
	<i>Natural Language Processing</i>	133

Elaboração própria.

Ao tratar os dados, 20 bancos foram excluídos devido falta de informação suficiente para ser considerada válida para o desenvolvimento dessa dissertação. Desses 20 bancos, 11 deles

tinham alguma informação disponível em relatórios. Entretanto, ao seguir para a terceira etapa de buscas no Google, não foi possível completar a base.

Tabela 10. Bancos excluídos por falta de dados sobre as tecnologias.

Ranking 2020	País	Bancos Excluídos	Relatório
8	United States	Chase*	Não
75	China	Bank of Beijing	Sim
119	China	Bank of Nanjing	Sim
173	China	Guangzhou Rural Commercial Bank	Sim
176	China	Bank Of Changsha	Sim
179	China	Bank of Hangzhou	Sim
184	China	Bank of Chengdu	Sim
191	China	Harbin Bank	Não
193	China	Shanghai Rural Commercial Bank	Sim
203	Chile	BancoEstado	Não
212	China	Beijing Rural Commercial Bank	Não
213	China	Bank of Jinzhou	Não
216	China	Bank Of Guiyang	Sim
224	China	Shengjing Bank	Sim
228	China	Bank of Tianjin	Não
240	China	Bank of Zhengzhou	Sim
242	Saudi Arabia	Arab National Bank	Não
255	China (Taiwan)	First Commercial Bank	Sim
268	United States	CIT	Não
300	China	Qingdao Rural Commercial Bank	Não

Elaboração própria.

A investigação do uso das tecnologias corresponde a um trabalho de aproximadamente 100 a 120 horas, e que resulta por se considerar um tempo de 2 horas para encontrar informações completas de 5 a 6 bancos, ou seja 20 a 24 minutos por banco.

A pesquisa foi realizada no decorrer de 70 dias não seguidos, no período de 04 de junho de 2020 a 13 de agosto de 2020.

3.2.2. Dados financeiros

A recolha dos dados financeiros de cada banco foi feita no Bank Focus², em 13 de agosto de 2020.

Os dados recolhidos referem-se a oito variáveis para cada banco, são elas: total de ativos (USD), receita operacional (USD), lucros e perdas antes de impostos (USD), lucro líquido (USD), capital próprio (USD), retorno sobre o patrimônio líquido usando lucros e perdas antes de impostos, capital próprio por total de ativos, número de funcionários.

Através dos resultados das variáveis financeiras, 5 bancos não apresentavam informações, portanto foram excluídos.

Ainda assim, restaram 72 bancos que não dispunham de informações sobre o número de empregados, informação esta que veio agregada aos relatórios de informações financeiras exportados do Bank Focus. Nesse caso, seria uma grande perda para as análises, portanto, foram realizadas novas buscas através do Google para completar essa informação, dessa forma foram encontrados resultados para 69 bancas, portanto após esse trabalho, 3 bancos precisaram ser excluídos da base.

Então, a base de dados final, apresenta variáveis para análise de 272 bancos.

Tabela 11. Pré-processamento dos dados: critérios para exclusão dos bancos

Critérios de Exclusão dos Bancos	Qtde.
Falta de informações sobre as variáveis tecnológicas	20
Falta de informações sobre as variáveis financeiras	5
Falta de informações sobre a variável "Número de Empregados"	3
Total	28

Elaboração própria.

3.3. Método quantitativo para análise

Procurou-se obter um índice de utilização da inteligência artificial, a partir dos indicadores de presença ou ausência das diversas tecnologias em causa.

² Bank Focus é uma base de dados de bancos a nível mundial, bancos cotados e não cotados. Contém atualmente informações detalhadas sobre 38.000 bancos (28.000 americanos e 10.000 não americanos).

Para o cálculo desse índice, começou por aplicar uma técnica de Análise de Correspondências Múltiplas (ACM) para obter os fatores (ou dimensões mais importantes) que pudessem resumir essas tecnologias.

De seguida, para medir o impacto desse índice no desempenho dos bancos aplicaram-se modelos de regressão linear.

As duas técnicas estatísticas utilizadas neste trabalho (Análise de Correspondências Múltiplas e os Modelos de regressão linear) são introduzidas de forma sucinta s nas secções seguintes.

3.3.1. Análise de Correspondências Múltiplas (ACM)

A Análise de Correspondência Múltiplas é uma técnica de análise de dados para dados categóricos nominais, usada para detetar e representar estruturas subjacentes num conjunto de dados. O procedimento por detrás da ACM é semelhante ao da Análise em Componentes Principais para dados categóricos (LeRoux et. al., 2004; Greenacre et al., 2009). Pode ser vista como uma extensão da analítica de correspondência simples (CA) pois é aplicável a um grande conjunto de variáveis categóricas.

A ACM é realizada aplicando o algoritmo de análise de correspondências a uma matriz de indicadores (também chamada tabela disjuntiva completa – CDT ou uma tabela de Burt) formada a partir de variáveis originais. Uma matriz de indicadores é uma matriz de indivíduos e variáveis, onde as linhas representam os indivíduos e as colunas são variáveis binárias (ou dummy) que representam uma matriz de presenças-ausências também designada por um quadro lógico dada a sua configuração em elementos um e zero e que indicam presença e ausência de resposta (Carvalho, 2000).

Nesta abordagem, as associações entre as variáveis são descobertas calculando a distância qui-quadrado entre as diferentes categorias das variáveis e entre os indivíduos (ou respondentes). Essas associações são então representadas graficamente como “mapas”, o que facilita a interpretação das estruturas nos dados. As oposições entre linhas e colunas são então maximizadas, a fim de revelar as dimensões subjacentes mais capazes de descrever oposições centrais nos dados. Como na análise fatorial ou na análise de componentes principais, o primeiro eixo é a dimensão mais importante, o segundo eixo é a segunda mais

importante, e assim por diante, em termos da quantidade de variância considerada. O número de eixos a serem retidos para análise é determinado pelo cálculo dos eigenvalues modificados.

3.3.2. Modelos de Regressão Linear

Os modelos de regressão linear são modelos estatísticos que analisam a relação entre uma variável de resposta (geralmente denominada variável dependente, ou Y) e uma ou mais variáveis e suas interações (geralmente denominadas X, variáveis independentes, ou explicativas).

Neste caso foram utilizados modelos de regressão linear dos mínimos quadrados ordinários (OLS) em que, se a relação entre duas variáveis parecer ser linear, pode-se ajustar uma linha reta aos dados para formar um modelo da relação. No caso mais simples, a equação linear (ou equação para uma linha reta) para uma regressão bivariada assume a seguinte forma:

$$Y = mX + c$$

Onde Y é a variável de resposta (dependente), m é o gradiente (inclinação ou declive da reta), X é a variável preditora (independente) e c é a ordenada de origem. A aplicação dos modelos de regressão linear OLS permite prever o valor da variável de resposta para as variáveis explicativas, dados os declives e ordenada na origem da reta com melhor ajustamento.

3.3.3. Aplicação

A programação destes modelos foi aplicada através do R³.

No caso da ACM usou o *package* FactoMineR, dedicado à análise exploratória de dados multivariada (Lê et. Al., 2008). No caso dos modelos de regressão linear usou a função `lm()`, disponível no *package* base do R.

Ver linhas de código do programa no Anexo VI.

³ R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

4. Resultados

Começou-se por fazer uma ACM com todos os dados disponíveis (contendo as tecnologias utilizadas e também os indicadores de desempenho empresarial). Os dados das tecnologias já se encontravam como binários (presença/ausência da tecnologia), sendo também binarizados os dados do desempenho: acima e abaixo da mediana. De seguida efetuou-se uma ACM apenas com as variáveis das tecnologias. No final, foram aplicados modelos de regressão linear.

4.1 ACM com dados das tecnologias utilizadas e os indicadores de desempenho empresarial

Após a aplicação da Análise de Correspondências Múltiplas (ACM), foram consideradas 5 dimensões que correspondem a cerca de 64% da variância explicada pelo modelo.

Tabela 12. Eigenvalues da ACM com todas as variáveis: as tecnologias utilizadas e os indicadores de desempenho empresarial. Nota: os resultados encontram-se arredondados.

Dimensão	Eigenvalue	% Variância
1	0,32	32,45
2	0,13	44,99
3	0,08	52,8
4	0,06	59,23
5	0,05	64,18
6	0,05	68,82
7	0,05	73,4

Elaboração própria. Fonte: R

A relação entre variáveis e as dimensões é dada pela tabela 12 que ajuda a definir as dimensões através das correlações entre estas. A sombreado (verificar anexo IV) encontra-se as relações mais intensas, correspondentes a valores do coeficiente de correlação superior a 0,2. Por esta via foi possível dar nomes às cinco dimensões, já colocados como títulos das colunas: “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Desempenho financeiro”, “Realidade Virtual” e “IoT”.

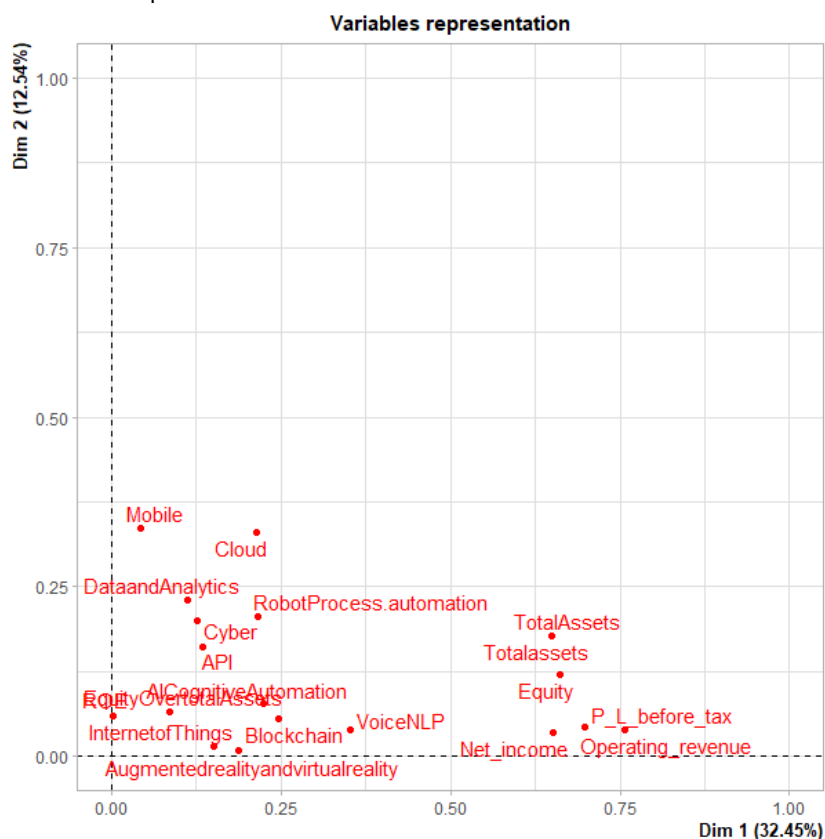
Na figura 6 estão representadas as duas primeiras dimensões: “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas” e “Tecnologias generalizadas”. Estas duas dimensões são as que acumulam a maior parte da variância. Esta representação tem a vantagem de associar

visualmente as variáveis originais às dimensões mais relevantes. Esta figura mostra a correlação entre as novas dimensões e as variáveis originais. É possível observar que as variáveis *Mobile*, *Cloud Computing*, *Cybersecurity*, *Data and Analytics* e *API* encontram-se mais próximas da dimensão 2. Trata-se de tecnologias mais generalizadas.

Ao considerar que as tecnologias em análise estão relacionadas aos aspetos para uma experiência do consumidor de excelência (KPMG, 2018), tendo em conta a tabela 2, complementada com a revisão de literatura e os dados recolhidos, pode-se concluir que essas tecnologias (variáveis) já fazem parte do que o setor bancário oferece, como *Mobile*, *Cybersecurity* e *API*, neste caso a *API* acaba por estar bastante vinculada com o *Mobile*, pois a partir da definição disponível no anexo I, essa integração entre sistemas diferentes pode ser considerada que ocorre em ambiente *mobile* e ainda a *cybersecurity* faz muito sentido estar nessa dimensão, para garantir a segurança dessa interação entre os diferentes sistemas. O *cloud computing* tem impacto em apenas um aspeto relacionado a experiência do consumidor (tabela 2), por isso pode ser considerado como uma tecnologia mais generalizada enquanto o *Data and Analytics* tem impacto em todos os aspetos para uma experiência de excelência (tabela 2), entretanto ao considerar os dados recolhidos é facilmente observado que esse é um aspeto geral de todos os bancos e ao considerar a revisão de literatura, por exemplo a inteligência artificial não é algo monolítico (Kaplan e Haenlein, 2019) e age como a inteligência que impulsiona a análise e tomada de decisão orientada por dados (Kumar et. al, 2019), portanto pode-se considerar que o *Data and Analytics* por si só é generalizado.

Quanto às variáveis relacionadas com o desempenho empresarial, podemos também observar que estas também se encontram mais perto da dimensão 1, fortalecendo a ideia de nomear a dimensão 1 como “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas”.

Figura 6. Duas primeiras dimensões da ACM



Elaboração própria. Fonte: R.

É também possível representar cada uma das cerca de 272 empresas juntamente com as variáveis onde os seus valores da ACM são maiores. O gráfico (verificar anexo IV) com esta informação não tem uma leitura fácil, mas permite obter um posicionamento das empresas nas duas dimensões referidas.

4.2 ACM apenas com dados das tecnologias utilizadas

Consciente de que ao considerar simultaneamente toda a informação sobre tecnologias e sobre o desempenho empresarial pode trazer uma menor clarificação e foco na análise das tecnologias, optou-se de seguida por usar apenas a informação sobre as tecnologias utilizadas pelas empresas.

Tabela 13. Eigenvalues da ACM com as variáveis das tecnologias. Nota: os resultados encontram-se arredondados.

Dimensão	Eigenvalue	% Variância
1	0,31	31,44
2	0,13	43,95
3	0,09	52,89
4	0,08	60,94
5	0,07	68,42
6	0,07	75,12

Elaboração própria. Fonte: R

As novas relações entre variáveis e as dimensões é dada pela tabela 13 que ajuda a definir as dimensões através das correlações entre estas. A sombreado (verificar anexo V) encontra-se as relações mais intensas, correspondentes a valores do coeficiente de correlação superior a 0,2. Por esta via foi possível dar novos nomes às 5 dimensões, agora sem as variáveis de desempenho financeiro e já colocados como títulos das colunas: “Novos paradigmas”, “Tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Blockchain” e “Mobile”.

O gráfico (verificar anexo V) que relaciona as variáveis dos bancos e as dimensões, permite perceber que muitos bancos com ranking maior (ou seja, menor desempenho empresarial) estão associados a tecnologias menos disruptivas.

4.3 Modelos de Regressão

Para a definição dos modelos, foram consideradas, para além das variáveis relacionadas as tecnologias, a variável Rank 2020, extraída do *Banking 500 2020– The annual report on the most valuable and strongest banking brands – February 2020* (Brand Finance, 2020) e as variáveis financeiras lucro líquido (USD), apresentada na sequencia como Net Income e retorno sobre o património líquido usando lucros e perdas antes de impostos, apresentada na sequencia como ROE.

4.3.1 Definição dos Modelos

Para obter uma relação entre as dimensões resultantes com a ACM e as variáveis de performance empresarial, foi usado modelos de regressão linear OLS, baseados no método dos mínimos quadrados, as linhas de código estão disponíveis no anexo VI. Estes modelos

permitem relacionar variáveis independentes ou explicativas e uma variável dependente ou explicada. Para este efeito, foi considerado para as variáveis explicativas duas situações: A e B, correspondentes a cada uma das situações da ACM descritas anteriormente. Quanto às variáveis dependentes, para cada uma das situações A e B foram considerados três modelos: um considerando a variável ROE, que é essencialmente uma variável de desempenho financeiro; a variável Net Income, uma variável que relaciona o lucro com as despesas da organização; finalmente a variável Rank 2020, considera o ranking das empresas em termos de marca, tal como referido em Brand Finance (2020).

Modelos da Situação A (linhas de código disponíveis no anexo VII):

Modelo A1: variável dependente: ROE (Return on Equity)

Modelo A2: variável dependente Net Income

Modelo A3: variável dependente: Rank 2020

Para a situação A e para os três modelos A1, A2 e A3 as variáveis independentes são as dimensões provenientes das dimensões ACM com dados das tecnologias utilizadas e também dos indicadores de desempenho empresarial, ou seja, as variáveis independentes consideradas para estes modelos são as dimensões resultantes da **primeira ACM realizada anteriormente**: “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Desempenho financeiro”, “Realidade Virtual” e “IoT” (assinaladas respetivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Modelos da Situação B (linhas de código disponíveis no anexo VIII)::

Modelo B1: variável dependente: ROE (Return on Equity)

Modelo B2: variável dependente Net Income

Modelo B3: variável dependente: Rank 2020

Para a situação B e para os três modelos B1, B2 e B3 as variáveis independentes são as dimensões provenientes das dimensões ACM apenas com dados das tecnologias utilizadas, ou seja, as variáveis independentes consideradas para estes modelos são as dimensões resultantes da **segunda ACM realizada anteriormente**: “Novos paradigmas”, “Tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Blockchain”, “Moile” (assinaladas respetivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

4.3.2 Resultados dos modelos de regressão

Os resultados dos modelos foram obtidos a partir da função `lm` do R

4.3.2.1 Resultados e Análises da Situação A

Os coeficientes de determinação dos três modelos A1, A2 e A3 são baixos ($R^2=0.03$, 0.014 e 0.017 respetivamente), mas são globalmente significativos com $p \leq 0.08$.

O modelo A1 permite encontrar duas relações significativas da variável dependente, ROE: uma com a ordenada na origem (intercept) e outra com a dimensão 4: realidade virtual. A relação de ROE com a realidade virtual é negativa.

Quanto ao modelo A2, revela um impacto significativo da dimensão “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas” no Net Income.

O modelo A3 revela resultados negativos das dimensões 1 e 4 (“Desempenho empresarial e tecnologias avançadas” e “realidade virtual”) e positivos da dimensão 2 (“Tecnologias generalizadas”). Entretanto vale considerar que, a variável Net Income apresenta dados que apresentam-se de forma decrescente (do maior para o menor, ou seja, de modo muito generalista, maior lucro líquido – número maior – para os primeiros bancos; e menor lucro líquido para os últimos bancos – número menor), enquanto para a variável Rank 2020 os dados são apresentados de forma crescente (do menor para o maior, ou seja, a maior banca da base de dados será representada pelo menor número – posição número 1 do ranking – e a menor banca será representada pelo maior número – posição número 272 do ranking) isso significa que há impacto positivo das dimensões “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas” e “realidade virtual”.

4.3.2.2 Resultados e Análises da Situação B

Os coeficientes de determinação dos três modelos B1, B2 e B3 são baixos ($R^2=0.01$, 0.03 e 0.01 respetivamente).

O modelo B1 não é significativo, o modelo B2 é globalmente significativo com $p \leq 0.09$ e o modelo B3 é significativo com $p < 0.01$.

Ao focar no modelo B3 que apresenta maior qualidade global, podemos referir que as dimensões que impactam significativamente o Rank 2020 são a 1, 3 e 4 (respetivamente “Novos paradigmas”, “Tecnologias generalizadas” e “blockchain”). A dimensão “Novos paradigmas” impacta positivamente o ranking enquanto as “Tecnologias generalizadas” e o “Blockchain” impactam esse ranking negativamente.

5. Conclusão

Os clientes buscam experiências únicas. No setor bancário, isso está relacionado à confiabilidade, praticidade, disponibilidade e agilidade.

Por outro lado, os bancos precisam garantir o crescimento das suas receitas, de modo que o cliente esteja no centro das suas estratégias e entregar e até mesmo superar as experiências por eles esperadas. Nesse sentido, considerar a personalização do atendimento ao cliente, maior disponibilidade e proximidade, muitas vezes pode estar relacionado ao aumento das despesas.

Contudo, ao considerar as capacidades tecnológicas disponíveis nos dias de hoje, estas podem ser grandes aliadas deste setor. Até mesmo tendo em conta os novos concorrentes, as *fintechs*, e a aceitação dos clientes a esses novos serviços, a transformação digital numa banca pode ter um impacto positivo nas experiências oferecidas aos clientes e assim manter o incremento das receitas.

Com destaque para a inteligência artificial, que reúne habilidades que vão além de uma única solução e em conjunto com outras tecnologias, a IA tem capacidade de garantir aos bancos desempenho superior tanto em relação ao *back office* quanto diretamente aos clientes.

Isso é comprovado na metodologia deste trabalho que, na dimensão que envolve os “Novos paradigmas” na qual a IA faz parte, comprova-se o impacto positivo no lucro líquido dos bancos.

Como é visto na revisão de literatura, a experiência do consumidor está relacionada com a performance financeira dos bancos. É também destacado que a experiência do consumidor envolve aspetos que podem ser atendidos pela utilização das tecnologias.

Do mesmo modo que, como já mencionado, a inteligência artificial, aliada a outras tecnologias, também tem impacto na performance financeira. Portanto, conclui-se que há relação entre a inteligência artificial e a experiência do consumidor.

Com isso, os resultados encontrados neste trabalho podem beneficiar gestores dos bancos, de modo a dar suporte na tomada de decisão de implementação de novas tecnologias. Também contribui com as consultoras e empresas de tecnologia, entre outros, no sentido de perceber as tecnologias atuais, acompanhar o desenvolvimento, analisar como isso acontece nos diferentes continentes, etc.

Vale destacar o contributo académico, afinal, a experiência do consumidor é considerada um tema recente na ciência do marketing. Quando esta abordagem é levada para o setor bancário, há uma grande lacuna na revisão de literatura. Portanto, associar esse assunto, considerado recente e pouco abordado, as novas tecnologias, principalmente a inteligência artificial, torna este trabalho extremamente atual e relevante para novos estudos. Ainda mais que, para a metodologia, a análise foi feita com base em um ranking de 2020. Em suma, muitos poderão se beneficiar.

Este estudo teria maior eficácia caso fosse trabalhado com dados primários resultantes de inquéritos realizados junto de clientes dos bancos. Para obtenção desses dados, uma das opções é obter informações diretamente com cada banco, o que para esse projeto não foi viável devido a limitação de tempo e recursos. Mas este facto não invalida a importância dos resultados obtidos e que seja fonte de inspiração para estudos com essa orientação e assim preencher a lacuna atual.

6. Referências Bibliográficas

- Accenture. (2019). Accenture Banking Technology Vision 2019 – The Dawn of Banking in the post-digital era. Acenture.
- Bank Focus. (2020). HSBC Holdings PLC – Key Information . Retrieved 03 September 2020, from <https://bankfocus.bvdinfo.com/version-2020923/bankfocus/1/Companies/Report/seq/0>
- Berry, L. L., Wall, E. A., & Carbone, L. P. (2006). Service clues and customer assessment of the service experience: Lessons from marketing. *Academy of Management Perspectives*, 20(2), 43-57. DOI: 10.5465/AMP.2006.20591004
- Bizagi. (2019). Intelligent Process Automation: Bizagi and RPA in Action at Bancolombia. Retrieved 11 June 2020, from <https://blog.bizagi.com/2019/06/14/intelligent-process-automation-bizagi-and-rpa-in-action-at-bancolombia/>
- Bradesco. (2020). Relatório de Capital Humano – 2º Trimestre 2020. Banco Bradesco S.A.
- Brand Finance. (2020). Banking 500 2020 – The annual report on the most valuable and strongest banking brands – February 2020. Brand Finance.
- Cambra-Fierro, J., Pérez, L., & Grott, E. (2017). Towards a co-creation framework in the retail banking services industry: Do demographics influence?. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 219-228.
- Carvalho, Helena (2000); “Homogeneidade e Correspondências Múltiplas: Comparação de Dois métodos de Análise” em Métodos Quantitativos 1 ed. Elizabeth Reis, Manuel Alberto Ferreira; Ed. Sílabo, Lisboa
- Castelli, M., Manzoni, L., & Popovič, A. (2016). An artificial intelligence system to predict quality of service in banking organizations. *Computational intelligence and neuroscience*, 2016.
- Crowfund Insider. (2020). Europe: 3 largest digital banks have over 18 million users and growing larger. Retrieved 03 September 2020, from <https://www.crowdfundinsider.com/2020/04/160185-europe-3-largest-digital-banks-have-over-18-million-users-and-growing-larger/>

- Deloitte Development LLC. (2018). Deloitte Insights – Manifesting legacy: Looking beyond the digital era – 2018 global CIO survey. Deloitte Development LLC.
- Deloitte Touche Tohmatsu India LLP. (2016). Banking on the Future: Vision 2020. Deloitte Touche Tohmatsu India LLP.
- Deutsche Bank Research. (2019). EU Monitor Global financial markets. Artificial intelligence in banking. A lever for profitability with limited implementation to date. Deutsche Bank AG. ISSN (Online): 1612-0280
- Eisingerich, A. B., & Bell, S. J. (2006). Relationship marketing in the financial services industry: The importance of customer education, participation and problem management for customer loyalty. *Journal of financial services marketing*, 10(4), 86-97.
- Estadão. (2019). 'Fintechs avançaram sobre bancos grandes', diz pesquisador - Economia -. Retrieved 17 January 2020, from <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,fintechs-avancaram-sobre-bancos-grandes,70002808257>
- EY. (2020). Banking in the new decade – Three big bets to boost profitability and free up capital to invest in transformation. EYGM Limited.
- Fernandes, T., & Pinto, T. (2019). Relationship quality determinants and outcomes in retail banking services: The role of customer experience. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 50, 30-41.
- Finder. (2020). Revolut Statistics. Retrieved 03 September 2020, from <https://www.finder.com/uk/revolut-statistics>
- Finextra. (2019). HSBC ramps up artificial intelligence efforts with Element AI partnership. Retrieved 03 September 2020, from <https://www.finextra.com/newsarticle/33951/hsbc-ramps-up-artificial-intelligence-efforts-with-element-ai-partnership>
- Greenacre, Michael and Blasius, Jörg (editors) (2006). Multiple Correspondence Analysis and Related Methods. London: Chapman & Hall/CRC.
- Grönroos, C. (2006). Adopting a service logic for marketing. *Marketing theory*, 6(3), 317-333. DOI: 10.1177/1470593106066794

- Hamidi, H., & Safareeyeh, M. (2019). A model to analyze the effect of mobile banking adoption on customer interaction and satisfaction: A case study of m-banking in Iran. *Telematics and Informatics*, 38, 166-181.
- Hoyer, W. D., Kroschke, M., Schmitt, B., Kraume, K., & Shankar, V. (2020). Transforming the Customer Experience Through New Technologies. *Journal of Interactive Marketing*. DOI: 10.1016/j.intmar.2020.04.001
- HSBC. About HSBC. Retrieved 03 September 2020, from <https://www.about.hsbc.co.uk/>
- Huang, M. H. & Rust, R. T. (2012). Optimizing service productivity. *Journal of Marketing*, 76(2), 47-66. ISSN: 0022-2429 (print), 1547-7185 (electronic)
- Huang, M. H. & Rust, R. T. (2014). The service revolution and the transformation of marketing science. *Marketing Science*, 33(2), 206-221.
- Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial intelligence in service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155-172. DOI: 10.1177/1094670517752459
- IBM. (2018). Serving Millions, One-on-One. [Video]. Retrieved 27 September 2020, from https://mediacenter.ibm.com/media/1_xvynkdx
- Infomoney. (2019). Open banking: o que é e como funciona? Retrieved 28 September 2020 from <https://www.infomoney.com.br/consumo/open-banking-o-que-e-e-como-funciona/>
- Jain, R., Aagja, J., & Bagdare, S. (2017). Customer experience—a review and research agenda. *Journal of Service Theory and Practice*. DOI: 10.1108/JSTP-03-2015-0064
- Johnson, M., & Vera, A. (2019). No AI is an island: the case for teaming intelligence. *AI Magazine*, 40(1), 16-28.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Klaus, P. P., & Maklan, S. (2013). Towards a better measure of customer experience. *International Journal of Market Research*, 55(2), 227-246. DOI: 10.2501/IJMR-2013-021

- KPMG International Cooperative. (2018). KPMG Global Customer Experience Excellence report. KPMG International Cooperative.
- Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. *California Management Review*, 61(4), 135-155.
- Mbama, C. I., Ezepeue, P., Alboul, L., & Beer, M. (2018). Digital banking, customer experience and financial performance. *Journal of Research in Interactive Marketing*.
- Lê, S., Josse, J. & Husson, F. (2008). FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*. 25(1). pp. 1-18.
- Le Roux; B. and H. Rouanet (2004). *Geometric Data Analysis, From Correspondence Analysis to Structured Data Analysis*. Dordrecht. Kluwer: p.180.
- McCarthy, J. (2007). What is artificial intelligence? Basic Questions. Computer Science Department, Stanford University. <https://stanford.io/2lSo373>.
- McKinsey & Company. (2019). Customer First: Personalizing the Customer-Care Journey. McKinsey & Company.
- McKinsey & Company. (2019). McKinsey Analytics Global AI Survey: AI Proves its worth, but few scale impact. McKinsey & Company.
- McKinsey & Company. (2019). McKinsey Global Banking Annual Review 2019. The last pit stop? Time for bold late-cycle moves. McKinsey & Company.
- Meuter, M. L., Ostrom, A. L., Roundtree, R. I., & Bitner, M. J. (2000). Self-service technologies: understanding customer satisfaction with technology-based service encounters. *Journal of marketing*, 64(3), 50-64.
- Nubank. O que é blockchain – uma explicação simples. Retrieved 28 September 2020 from <https://blog.nubank.com.br/o-que-e-blockchain/>
- Prentice, C., & Nguyen, M. (2020). Engaging and retaining customers with AI and employee service. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 56, 102186.
- PwC. (2014). Retail Banking 2020 – Evolution or Revolution?. PwC.

- Red Hat. O que é IoT e como funciona? Retrieved 28 September 2020 from <https://www.redhat.com/pt-br/topics/internet-of-things/what-is-iot>
- Rockcontent. (2018). Descubra finalmente o que é o cloud computing e para que serve a computação na nuvem. Retrieved 28 September 2020 from <https://rockcontent.com/br/blog/cloud-computing/>
- Russell, S., & Norvig, P. (1995). Artificial intelligence: a modern approach. (p. 5-7)
- Schmitt, B. (1999). Experiential marketing. *Journal of marketing management*, 15(1-3), 53-67. DOI: 10.1362/026725799784870496
- Shanti, R. & Pavithra, R.. (2020). A study relating to the application and use of artificial intelligence in the banking sector. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 29 (3s), 797-802.
- Statista. (2020). Leading UK banks by number of customers 2007-2017. Retrieved 03 September 2020, from <https://www.statista.com/statistics/940560/number-of-customers-at-select-banks-in-the-united-kingdom/>
- Technoblog. Qual a diferença entre realidade virtual e realidade aumentada. Retrieved 28 September 2020 from <https://tecnoblog.net/260160/qual-a-diferenca-entre-realidade-virtual-e-realidade-aumentada/>
- Thakor, A. V. (2020). Fintech and banking: What do we know?. *Journal of Financial Intermediation*, 41, 100833.
- Verhoef, P. C., Lemon, K. N., Parasuraman, A., Roggeveen, A., Tsiros, M., & Schlesinger, L. A. (2009). Customer experience creation: Determinants, dynamics and management strategies. *Journal of retailing*, 85(1), 31-41. DOI: 10.1016/j.jretai.2008.11.001
- Wikipedia. Análise de Dados. Retrieved 28 September 2020, from https://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise_de_dados
- Wikipedia. Banco Móvel. Retrieved 28 September 2020, from https://pt.wikipedia.org/wiki/Banco_m%C3%B3vel
- Wikipedia. Computação em Nuvem. Retrieved 28 September 2020, from https://pt.wikipedia.org/wiki/Computa%C3%A7%C3%A3o_em_nuvem

Wikipedia. Robotic Process Automation. Retrieved 28 September 2020, from
https://en.wikipedia.org/wiki/Robotic_process_automation

ANEXOS

Anexo I: Definição de cada tecnologia

Tecnologia	Descrição
API	Sigla em inglês para Application Programming Interface, é um conjunto de padrões de programações que permite que sistemas diferentes interajam entre si. As APIs são usadas em aplicações de vários tipos e não apenas em plataformas financeiras. Assim, as APIs permitem que desenvolvedores de outras empresas de tecnologia criem outras aplicações e serviços que possam funcionar em conjunto com os dados dos bancos. (Infomoney, 2019)
Blockchain	Blockchain é uma cadeia de blocos onde cada um contém um arquivo e um hash, o que garante que as informações desse bloco de dados não sejam violadas. Todo bloco criado contém sua hash e a do bloco anterior, criando uma conexão entre os blocos. É dessa ligação que surge o nome blockchain (corrente de blocos, em português). (Nubank, 2020)
Robotic Process Automation	A automação robótica de processos (ou RPA) é uma forma de tecnologia de automação de processos de negócios baseada em robôs de software metafóricos (bots) ou em inteligência artificial (IA) / trabalhadores digitais. (Wikipedia)
Mobile Banking	Refere-se a disposição e vantagem dos serviços da operação bancária e financeiros com a ajuda dos dispositivos móveis da telecomunicação. A variedade de serviços oferecidos pode incluir facilidades para realizar operações bancárias e transações do mercado acionário, para administrar clientes e para ter acesso a informações personalizadas. (Wikipedia)
Internet of Things	Refere-se a qualquer sistema de dispositivos físicos que recebem e transferem dados em redes sem fio e sem intervenção humana. Isso é possível ao integrar dispositivos de computação simples com sensores em todos os tipos de objetos. (Red Hat)
Cloud Computing	É a disponibilidade sob demanda de recursos do sistema de computador, especialmente armazenamento de dados e capacidade de computação, sem o gerenciamento ativo direto do utilizador. (Wikipedia) Permite o acesso remoto de recursos da computação. (Rock Content, 2018)
Data and Analytics	É a atividade de transformar um conjunto de dados com o objetivo de poder verificá-los melhor dando-lhes ao mesmo tempo uma razão de ser e uma análise racional. É analisar os dados de um problema e identificá-los. A análise de dados possui diferentes facetas e abordagens, incorporando diversas técnicas. Tem grande importância em áreas como: ciências, estudos sociais e negócios, por conta da diversidade de modelos possíveis. (Wikipedia)
Artificial Intelligence	É a ciência e a engenharia de fabricação de máquinas inteligentes, especialmente programas de computadores inteligentes. Está relacionada com a tarefa semelhante de usar computadores para entender a inteligência humana, mas a inteligência artificial não necessita de se limitar a métodos que são biologicamente observáveis. (McCarthy, 2007)
Cybersecurity	É a proteção de sistemas de computador contra roubo ou danos ao hardware, software ou dados eletrônicos, bem como a interrupção ou desorientação dos serviços que fornecem. (Wikipedia)
Augmented Reality	Pode ser definida como um sistema que, combina elementos virtuais com um ambiente real, é interativa e tem processamento em tempo real e é concebida e exibida em três dimensões. (Technoblog)
Virtual Reality	É sobre mundo digital. É quando as imagens e sons ao seu redor são substituídos por conteúdo virtual, gerados e geridos por computador. Esse “ambiente falso”, feito com elementos gráficos, pode ser muito semelhante ao mundo real, é verdade. (Technoblog)
Voice Natural Language Processing	É uma subárea da ciência da computação, inteligência artificial e da linguística que estuda os problemas da geração e compreensão automática de línguas humanas naturais. Sistemas de geração de língua natural convertem informação de bancos de dados de computadores em linguagem compreensível ao ser humano e sistemas de compreensão de língua natural convertem ocorrências de linguagem humana em representações mais formais, mais facilmente manipuláveis por programas de computador. Alguns desafios do PLN são compreensão de língua natural, fazer com que computadores extraiam sentido de linguagem humana ou natural e geração de língua natural. (Wikipedia)

Anexo II: Metodologia: Confirmação da utilização de cada tecnologia para construção da base de dados

Com o objetivo de demonstrar a construção da base de dados, é apresentado em anexo um exemplo de resultado que mostra como foi feita recolha de dados pela autora.

Blockchain – Comprovação da informação através de conteúdo institucional

O J. P. Morgan, banca que aparece na posição número 10 do ranking, comprova-se a utilização da Blockchain através de informação disponibilizada no próprio site da instituição em subsecção específica para tratar de assuntos de tecnologia e blockchain.

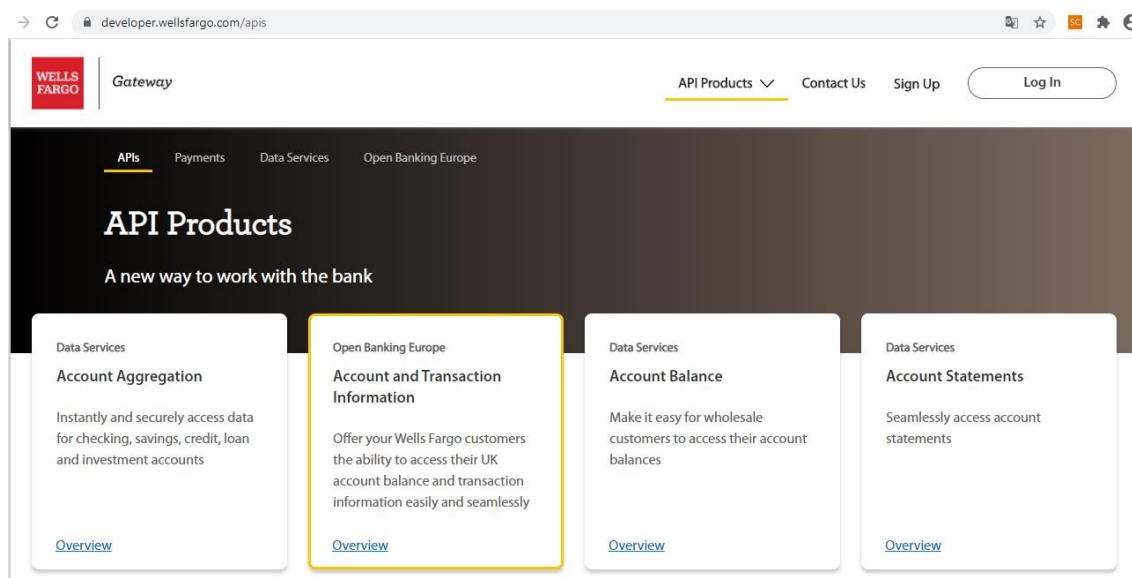
“O *Blockchain Center of Excellence* lidera os esforços para aplicação de *Distributed Ledger Technology*, pesquisando ativamente casos de uso de *blockchain* para desenvolver tecnologia interna e soluções piloto em todas as linhas de negócios da J. P. Morgan. Conectando os principais tecnólogos, o programa visa atualizar ferramentas de *blockchain* de nível empresarial, como JPM Coin, Interbank Information Network® (IIN) e Quorum®, para direcionar os padrões da indústria e entregar valor aos clientes. O programa também gerencia relacionamento e investimentos estratégicos com fornecedores e consórcios importantes.” (Jpmorgan.com, 2020)

API – direto ao ponto

API, sigla para *Application Programming Interface*, trata-se de um conjunto de padrões e rotinas de programações que permite que sistemas diferentes interajam entre si. (Infomoney, 2019)

Para que haja essa interação, os bancos precisam disponibilizar esses códigos de programação. Com isso, ocorre das buscas direcionarem diretamente para a página de API Developer, como no caso da banca Wells Fargo (5ª posição no Ranking).

Figura 1. Página para acesso aos padrões de programação disponíveis pela banca Wells Fargo.

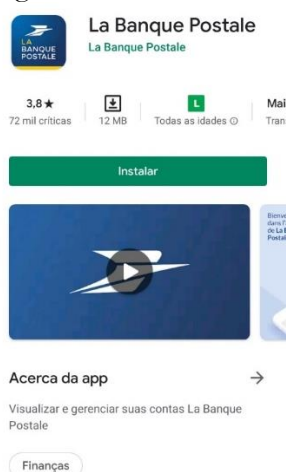


Fonte: Wells Fargo (2020)

Mobile Banking – Loja de Aplicações do Sistema Operacional do Smartphone

O Mobile comprova-se a partir de onde é utilizado, ou seja, *smartphone*, entretanto, para otimizar, as buscas sempre ocorreram a partir do *browser*, em casos específicos para essa tecnologia foi necessário pesquisar a partir da loja de aplicativos do sistema operacional, para essa dissertação, foi utilizada a Play Store, sendo clarificado no exemplo da banca francesa La Banque Postale, que ocupa a posição 134 na lista.

Figura 2. Resultado de busca da aplicação La Banque Postale a partir da Play Store.



Fonte: Play Store (2020)

Internet of Things – Notícias

Através das notícias também comprova-se a relação das tecnologias com os bancos, como é o caso da banca holandesa ING, 24ª posição no ranking.

Notícia publicada pelo portal *Internet Of Business* e consultada em Julho de 2020, evidencia através da fala de Geerdink, Gestor de TI no ING Analytics, que hoje a banca conta com uma aplicação para smartwatch e defende que os bancos devem estar no centro da internet das coisas, visto que já estão interconectados entre as agências, mobile, ATM.

Cloud Computing – A voz do fornecedor

Um estudo de caso divulgado no próprio site da AWS, serviço de computação na nuvem da Amazon, demonstra como a banca Capital One, dos Estados Unidos da América, 16ª posição do ranking, migrou os seus serviços para a nuvem, de modo empírico há um objetivo comercial neste conteúdo, contudo comprova a utilização dessa tecnologia por esta banca.

Data and Analytics – A voz da banca

A banca espanhola BBVA, 31ª posição do ranking, tem um site dedicado à *Data & Analytics* (<https://www.bbva.com/pt/data-analytics>), sendo este um resultado que confirma a utilização dessa tecnologia por esta banca.

Artificial Intelligence – Relatórios

No relatório anual de 2019 da banca italiana INTESA SANPAOLO, 50ª posição no ranking, na página 44 do documento, na secção *People and Digital Transformation*, confirma-se a utilização da inteligência artificial a partir de projetos que aliam a análise avançada de dados, com orientação para os objetivos comerciais, como customização de serviços, automação de processos e redução de riscos.

Robotic Process Automation – Blog

O uso de robôs para automatizar os processos da banca sul-americana Bancolombia, que ocupa a posição 133 do ranking, foi confirmada a partir de publicação no blog do Bizagi⁴, do dia 14 de junho de 2019 e consultada em 11 de junho de 2020.

Quando o Bancolombia apresentou o RPA ao negócio, eles tinham a vantagem de já ter a plataforma de automação inteligente do Bizagi instalada lançando as bases para a automação em toda a empresa. Isso ajudou o RPA a se tornar predominante no Bancolombia, com mais de 400 robôs já implantados em toda a empresa, ao lado de mais de 1.700 processos automatizados com o Bizagi. (Bizagi, 2019)

Augmented Reality and Virtual Reality – Vídeos

A banca que ocupa a posição 152 no ranking, ABSA da África do Sul, desenvolveu um vídeo jogo em realidade virtual para ensinar às pessoas sobre um programa oferecido pela banca e destacar os benefícios de tal, a partir de vídeo disponibilizado no Youtube, pode-se conferir o uso dessa tecnologia pela ABSA.

Figura 3. *Screenshot* vídeo que demonstra o vídeo jogo em realidade virtual do ABSA.

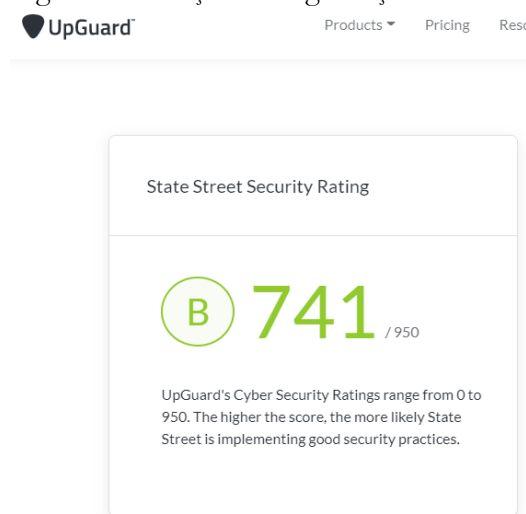


⁴ Empresa que projeta e desenvolve software corporativo para *Business Process Management* (BPM)

Cybersecurity – Avaliação

Uma das formas que comprova-se sobre a segurança cibernética é a partir dos resultados da avaliação divulgada pela UpGuard, plataforma de risco integrada que combina classificações de *cybersecurity* de terceiros, questionários de avaliação de segurança e recursos de inteligência de ameaças. Através dessa fonte, comprovou-se a *cybersecurity* na banca estadunidense State Street (104ª posição no ranking).

Figura 4. Avaliação de segurança cibernética da banca State Street, pelo UpGuard.



Fonte: UpGuard (2020)

Voice Natural Language Processing – Notícia

Para dar a luz a uma banca portuguesa, a Caixa Geral de Depósitos, 237º lugar no ranking, integrou a sua app, Caixadirecta, uma assistente digital inteligente.

Através das capacidades de inteligência artificial, permite a interação dos utilizadores “através do meio de comunicação mais natural no ser humano, a voz” (Macedo, 2020).

Com isso, considerou-se para a construção da base de dados que esta banca tem esta tecnologia, através de notícia divulgada no site Publico.pt, em janeiro de 2020.

Anexo III: Metodologia: Dificuldades e possíveis erros da pesquisa

Devido ao intervalo de tempo decorrido para a recolha dos dados, as informações não estão atualizadas para todos ao mesmo tempo. Por exemplo, suponha uma banca que as informações foram consultadas no dia 04 de junho de 2020 e no dia 15 de julho de 2020 ele implementou determinada tecnologia, portanto essa tecnologia não constará na base de dados. Enquanto, supondo que uma banca implementou uma tecnologia no dia 15 de julho de 2020 e as informações foram consultadas em 20 de julho de 2020, este estará com as informações mais atualizadas.

É suposto que os relatórios publicados pelas instituições bancárias sejam auditados e consequentemente confiáveis, portanto, as informações extraídas dessas fontes são mais credíveis. O contrário, ou seja, quando as informações não foram encontradas nesses relatórios, a recolha ocorreu a partir dos resultados do Google, provenientes de sites dos próprios bancos, páginas de notícias, páginas dos fornecedores de soluções tecnológicas (por exemplo: IBM, Microsoft, Salesforce), blogs, redes sociais. Nesse sentido, pode haver informações desatualizadas ou mesmo falsas.

Ao considerar as informações sobre *Data and Analytics* do Vietcombank, por exemplo, temos como resultado um site que fornece a informação no idioma vietnamita, logo tal conteúdo foi traduzido através do Google Tradutor. Esse é um caso em que pode haver erro de tradução, ou má interpretação do conteúdo devido ao desconhecimento do idioma.

De acordo com o relatório considerado para a seleção dos bancos, aparecem dois bancos: Chase e JP Morgan, mas de acordo com o site da própria banca, no ano 2000, o JP Morgan fez fusão com o The Chase Manhattan Corporation, sendo assim nomeado como JPMorgan Chase and Co, este é um caso que há conhecimento empírico, entretanto, podem haver situações similares, mas devido a falta de conhecimento, impossibilita uma recolha de dados mais assertiva.

O conhecimento do país, cultura local, aspetos socioeconómicos também são fatores que interferem na realização da recolha dos dados, pois permite ser mais crítico ou não ao resultado da pesquisa.

O conhecimento das funcionalidades das soluções oferecidas pelos bancos aos clientes é um fator que interfere na realização da investigação, por exemplo, alguns bancos tem parceria

com o Transferwise⁵, nesse caso pode ser suposto que tal banca tenha API, porém não foram encontradas informações evidentes sobre a utilização da tecnologia, apenas o serviço prestado.

Com exceção dos maiores bancos, há grande dificuldade em encontrar informações dos bancos chineses, este fenômeno pode ser resultado das condições sociopolíticas do país, mas que não foram investigadas para justificar esse erro.

Bancos com nomes genéricos, os buscadores não conseguem ter precisão no resultado, por exemplo, ao buscar no Google por “first commercial bank taiwan blockchain” o primeiro resultado que aparece, em consulta realizada em 02 de setembro de 2020 refere-se a informação sobre o Taipei Fubon Commercial Bank. Vale considerar que este pode ser caso de erro por falta de conhecimento de uma possível fusão, ou conhecimento do local, por exemplo.

Anexo IV: Metodologia: ACM com dados das tecnologias utilizadas e os indicadores de desempenho empresarial

Tabela 1. Relação entre variáveis e as dimensões após ACM

	Desempenho empresarial e tecnologias avancadas	Tecnologias generalizadas	Desempenho financeiro	Realidade Virtual	IoT
	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5
Blockchain_0	0,25	0,05	0,08	0,01	0,03
Blockchain_1	0,25	0,05	0,08	0,01	0,03
API_0	0,14	0,16	0,08	0,01	0,17
API_1	0,14	0,16	0,08	0,01	0,17
Mobile_0	0,05	0,34	0,02	0,04	0,00
Mobile_1	0,05	0,34	0,02	0,04	0,00
InternetofThings_0	0,15	0,01	0,03	0,14	0,25
InternetofThings_1	0,15	0,01	0,03	0,14	0,25
Cloud_0	0,21	0,32	0,01	0,06	0,00
Cloud_1	0,21	0,32	0,01	0,06	0,00
DataandAnalytics_0	0,11	0,22	0,02	0,17	0,07
DataandAnalytics_1	0,11	0,22	0,02	0,17	0,07

⁵ Software de serviço digital de transferência de dinheiro.

AlCognitiveAutomation_0	0,23	0,08	0,00	0,06	0,00
AlCognitiveAutomation_1	0,23	0,08	0,00	0,06	0,00
RobotProcess.automation_0	0,22	0,20	0,01	0,06	0,00
RobotProcess.automation_1	0,22	0,20	0,01	0,06	0,00
Augmentedrealityandvirtualreality_0	0,20	0,01	0,01	0,22	0,12
Augmentedrealityandvirtualreality_1	0,20	0,01	0,01	0,22	0,12
Cyber_0	0,12	0,19	0,00	0,14	0,12
Cyber_1	0,12	0,19	0,00	0,14	0,12
VoiceNLP_0	0,36	0,04	0,01	0,14	0,01
VoiceNLP_1	0,36	0,04	0,01	0,14	0,01
Totalassets_0	0,63	0,18	0,05	0,01	0,00
Totalassets_1	0,63	0,18	0,05	0,01	0,00
Operating_revenue_0	0,76	0,04	0,02	0,01	0,00
Operating_revenue_1	0,76	0,04	0,02	0,01	0,00
P_L_before_tax_0	0,69	0,05	0,11	0,03	0,01
P_L_before_tax_1	0,69	0,05	0,11	0,03	0,01
Net_income_0	0,65	0,04	0,13	0,03	0,01
Net_income_1	0,65	0,04	0,13	0,03	0,01
TotalAssets_0	0,63	0,18	0,05	0,01	0,00
TotalAssets_1	0,63	0,18	0,05	0,01	0,00
Equity_0	0,65	0,13	0,00	0,02	0,00
Equity_1	0,65	0,13	0,00	0,02	0,00
ROE_0	0,00	0,06	0,39	0,01	0,07
ROE_1	0,00	0,06	0,39	0,01	0,07
EquityOvertotalAssets_0	0,08	0,07	0,46	0,00	0,00
EquityOvertotalAssets_1	0,08	0,07	0,46	0,00	0,00
NumberEmployees_0	0,31	0,00	0,01	0,08	0,10
NumberEmployees_1	0,31	0,00	0,01	0,08	0,10

Fonte: R

[illegible]

Anexo V: Metodologia: ACM apenas com os dados das tecnologias utilizadas

	Novos paradigmas	Tecnologias avançadas	Tecnologias generalizadas	blockchain	mobile
	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5

Blockchain_0	0,33	0,00	0,13	0,31	0,09
Blockchain_1	0,33	0,00	0,13	0,31	0,09
API_0	0,31	0,01	0,35	0,01	0,07
API_1	0,31	0,01	0,35	0,01	0,07
Mobile_0	0,25	0,21	0,00	0,00	0,21
Mobile_1	0,25	0,21	0,00	0,00	0,21
InternetofThings_0	0,17	0,24	0,08	0,09	0,03
InternetofThings_1	0,17	0,24	0,08	0,09	0,03
Cloud_0	0,49	0,11	0,00	0,10	0,04
Cloud_1	0,49	0,11	0,00	0,10	0,04
DataandAnalytics_0	0,29	0,20	0,09	0,01	0,00
DataandAnalytics_1	0,29	0,20	0,09	0,01	0,00
AlCognitiveAutomation_0	0,32	0,05	0,01	0,14	0,20
AlCognitiveAutomation_1	0,32	0,05	0,01	0,14	0,20
RobotProcess.automation_0	0,45	0,01	0,02	0,13	0,00
RobotProcess.automation_1	0,45	0,01	0,02	0,13	0,00
Augmentedrealityandvirtualreality_0	0,20	0,26	0,07	0,02	0,16
Augmentedrealityandvirtualreality_1	0,20	0,26	0,07	0,02	0,16
Cyber_0	0,28	0,11	0,22	0,00	0,02
Cyber_1	0,28	0,11	0,22	0,00	0,02
VoiceNLP_0	0,38	0,17	0,01	0,07	0,00
VoiceNLP_1	0,38	0,17	0,01	0,07	0,00

Gráfico 2. Relação dos bancos e as dimensões


```

princ<-princals(p2[,5:23], ndim=4, ordinal=FALSE)

plot(princ, plot.type = "loadplot", plot.dim = c(1, 2), var.subset =
"all",
     col.scores = "black", col.loadings = "black", col.lines = "black",
cex.scores = 0.8,
     cex.loadings = 0.8, stepvec = NA, max.plot.array = c(2, 2), expand
= 1,
     asp = 1)

#res.mca = MCA(p2[,5:23])
#res.mca <- MCA(p2,quali.sup=5:24,quanti.sup=25:26)
p3<-p2[, -20] #totalassets está duplicada
res.mca <- MCA(p3[,5:23]) #tudo (tech + performance)
res.mca2 <- MCA(p3[,5:15]) # só tech

write.csv(res.mca2$var[3], "varcos2_tech")
write.csv(res.mca2$ind[3], "indcos2_tech")

write.csv(res.mca$var[3], "varcos2_all")
write.csv(res.mca$ind[3], "indcos2_all")

indcos2_tech <- read.csv("G:/My Drive/FEP/MM/Amanda
Silva/indcos2_tech")
indcos2_all <- read.csv("G:/My Drive/FEP/MM/Amanda Silva/indcos2_all")

plot.MCA(res.mca, cex=0.3)
summary(res.mca)
summary(res.mca2)

temp<-Planilha_Tratada4[-113,-20]
# base tech
ind_total<-cbind(indcos2_tech, temp$ROE)
ind_total2<-cbind(indcos2_tech, temp$Net_income)
#base tudo
ind_total_all<-cbind(indcos2_all, temp$ROE)
ind_total_all2<-cbind(indcos2_all, temp$Net_income)

lm(temp$ROE~., ind_total)
#regressão tech: Modelos A1, A2 e A3
summary(lm(temp$ROE~., ind_total[,2:6]))
summary(lm(temp$Net_income~., ind_total2[,2:6]))
summary(lm(x~., ind_total2[,1:6]))
Rank_all<-cbind(p2$Rank2020, ind_total2)
summary(lm(p2$Rank2020~., Rank_all[, -c(1:2,8)]))
#regressão all
summary(lm(temp$ROE~., ind_total_all[,2:6]))
summary(lm(temp$Net_income~., ind_total_all2[,2:6]))
summary(lm(x~., ind_total_all2[,1:6]))
Rank_all<-cbind(p2$Rank2020, ind_total_all2)
summary(lm(p2$Rank2020~., Rank_all[, -c(1:2,8)]))

#summary(lm(rank~., ind_total[,1:6]))

```

Anexo VII: Linhas de código Modelos de Regressão Linear da Situação A

Modelo A1

Call:

```
lm(formula = temp$ROE ~ ., data = ind_total_all[, 2:6])
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-140.516	-4.041	-0.032	3.668	44.154

Variável dependente: ROE

Variáveis independentes: “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Desempenho financeiro”, “Realidade Virtual” e “IoT”, (assinaladas respetivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	13.319	2.629	5.066	7.63e-07 ***
cos2.Dim.1	1.924	4.060	0.474	0.6359
cos2.Dim.2	1.366	7.198	0.190	0.8496
cos2.Dim.3	-9.944	8.303	-1.198	0.2321
cos2.Dim.4	-19.031	8.636	-2.204	0.0284 *
cos2.Dim.5	10.386	10.138	1.024	0.3065

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 11.73 on 265 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.03652, Adjusted R-squared: 0.01834

F-statistic: 2.009 on 5 and 265 DF, p-value: 0.07767

Modelo A2

Call:

```
lm(formula = temp$Net_income ~ ., data = ind_total_all2[, 2:6])
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-8978857	-2256013	-923293	714307	40583303

Variável dependente: Net Income

Variáveis independentes: “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Desempenho financeiro”, “Realidade Virtual” e “IoT”, (assinaladas respetivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-164400	1154888	-0.142	0.887
cos2.Dim.1	8634434	1783169	4.842	2.19e-06 ***
cos2.Dim.2	-2780597	3161592	-0.879	0.380
cos2.Dim.3	3821221	3647195	1.048	0.296
cos2.Dim.4	5212368	3793233	1.374	0.171
cos2.Dim.5	-3953112	4453146	-0.888	0.376

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 5151000 on 265 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1393, Adjusted R-squared: 0.123

F-statistic: 8.574 on 5 and 265 DF, p-value: 1.522e-07

Modelo A3

Call:

```
lm(formula = p2$Rank2020 ~ ., data = Rank_all[, -c(1:2, 8)])
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-165.65	-57.67	-11.98	56.62	180.90

Variável dependente: Rank 2020

Variáveis independentes: “Desempenho empresarial e tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “Desempenho financeiro”, “Realidade Virtual” e “IoT”, (assinaladas respetivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	198.429	17.898	11.086	< 2e-16 ***
cos2.Dim.1	-131.213	27.636	-4.748	3.37e-06 ***
cos2.Dim.2	104.482	48.998	2.132	0.033897 *
cos2.Dim.3	-74.566	56.524	-1.319	0.188247
cos2.Dim.4	-226.532	58.788	-3.853	0.000146 ***
cos2.Dim.5	-5.053	69.015	-0.073	0.941692

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 79.83 on 265 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.1739, Adjusted R-squared: 0.1583
F-statistic: 11.16 on 5 and 265 DF, p-value: 9.035e-10

Anexo VIII: Linhas de código Modelos de Regressão Linear da Situação B

Modelo B1

Call:

```
lm(formula = temp$ROE ~ ., data = ind_total[, 2:6])
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-145.506	-3.490	0.051	3.937	43.895

Variável dependente: ROE

Variáveis independentes: “Novos paradigmas”, “Tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “blockchain”, “mobile” (assinaladas respetivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	12.700	2.445	5.195	4.09e-07 ***
cos2.Dim.1	-1.588	4.108	-0.386	0.699
cos2.Dim.2	-5.057	5.946	-0.850	0.396
cos2.Dim.3	9.198	7.717	1.192	0.234
cos2.Dim.4	-1.320	6.495	-0.203	0.839
cos2.Dim.5	2.911	11.059	0.263	0.793

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 11.86 on 265 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.01439, Adjusted R-squared: -0.004206
F-statistic: 0.7738 on 5 and 265 DF, p-value: 0.5693

Modelo B2

Call:

```
lm(formula = temp$Net_income ~ ., data = ind_total2[, 2:6])
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-9862221	-2077745	-1260536	209425	42280247

Variável dependente: Net Income

Variáveis independentes: “Novos paradigmas”, “Tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “blockchain”, “mobile” (assinaladas respectivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	2740726	1123438	2.440	0.0154 *
cos2.Dim.1	2829804	1888008	1.499	0.1351
cos2.Dim.2	664774	2732635	0.243	0.8080
cos2.Dim.3	-3834786	3546506	-1.081	0.2806
cos2.Dim.4	-3678147	2984905	-1.232	0.2189
cos2.Dim.5	-1948250	5082221	-0.383	0.7018

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 5450000 on 265 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.03621, Adjusted R-squared: 0.01803

F-statistic: 1.992 on 5 and 265 DF, p-value: 0.0802

Modelo B3

Call:

```
lm(formula = p2$Rank2020 ~ ., data = Rank_all[, -c(1:2, 8)])
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-164.086	-69.781	-5.523	61.051	199.251

Variável dependente: Rank 2020

Variáveis independentes: “Novos paradigmas”, “Tecnologias avançadas”, “Tecnologias generalizadas”, “blockchain”, “mobile” (assinaladas respectivamente como cos2.Dim1 a cos2.Dim5).

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	150.216	17.045	8.813	< 2e-16 ***
cos2.Dim.1	-90.396	28.644	-3.156	0.00179 **
cos2.Dim.2	8.325	41.459	0.201	0.84100
cos2.Dim.3	112.157	53.807	2.084	0.03808 *
cos2.Dim.4	96.379	45.286	2.128	0.03424 *
cos2.Dim.5	-14.557	77.106	-0.189	0.85040

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 82.69 on 265 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.1135, Adjusted R-squared: 0.09682

F-statistic: 6.789 on 5 and 265 DF, p-value: 5.629e-06

Anexo IX: Base de dados secundários, de elaboração própria.

Rank 2020	País	Bank	Blockchain API	Mobile	Internet of Things	Cloud	Data and Analytics	AI / Cognitive Automation	Robot Process Automation	Augmented reality and virtual reality	Other	Voice NLP	Last avail. year	Total assets th USD last avail. yr	Operating revenue th USD last avail. yr	P/L before tax yr	Net income th USD last avail. yr	Equity th USD last avail. yr	ROE before last yr	Equity/ Total assets last yr	Number of employees last avail. yr	
1	China	ICBC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	4.309.351.040,00	111.424.358,00	56.073.994,00	44.849.148,00	372.883.924,00	15,04	8,65	445.106
2	China	China Construction Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	3.640.512.489,00	97.792.328,00	46.743.523,00	38.531.844,00	319.897.950,00	14,61	8,79	347.156
3	China	Agricultural Bank of China	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	3.600.653.751,96	86.334.663,56	38.153.141,19	30.474.309,14	280.486.901,60	13,60	7,88	464.011
4	China	Bank of China	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	3.258.972.733,00	74.874.051,00	35.873.050,00	28.975.234,00	382.910.545,00	12,68	8,68	309.384
5	United States	Wells Fargo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.712.919.000,00	23.500.000,00	24.165.000,00	19.575.000,00	167.393.000,00	14,50	9,77	232.982
6	United States	Bank of America	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	2.434.079.000,00	91.244.000,00	32.754.000,00	27.430.000,00	264.810.000,00	12,37	10,88	208.000
7	United States	Citi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.453.998.000,00	58.535.000,00	22.367.000,00	17.450.000,00	150.736.000,00	14,84	10,37	158.759
9	China	China Merchants Bank	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.061.577.205,00	13.674.917,00	16.764.275,00	13.376.000,00	88.468.043,00	18,86	8,31	84.683
10	United States	JPMorgan Chase	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	2.337.546.000,00	105.806.000,00	39.755.000,00	31.336.000,00	246.219.000,00	16,15	10,53	201.005
11	United Kingdom	HSBC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	2.715.152.000,00	88.304.000,00	13.347.000,00	8.708.000,00	192.668.000,00	6,93	7,10	235.000
12	Spain	Santander	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.710.995.340,00	57.802.293,00	14.090.894,00	9.117.513,00	124.314.304,00	11,34	7,27	201.114
13	Canada	TD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	96.929.329,00	7.456.331,00	592.940,00	435.700,00	6.823.273,00	8,69	7,04	89.031
14	Canada	RBC	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.417.118.607,00	31.690.997,00	12.623.443,00	11.173.463,00	108.904.822,00	8,43	12,19	13.453
15	China	Bank of Communications	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	1.39.634.000,00	7.159.997,00	1.435.220,00	1.208.877,00	17.027.035,00	11,59	7,68	87.828
16	United States	Capital One	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	390.864.866,00	28.591.664,00	6.874.079,00	5.546.405,00	58.010.535,00	11,85	14,86	56.446
17	China	Shanghai Pudong Development Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.003.763.838,00	27.289.824,00	9.968.370,00	8.498.640,00	75.531.844,00	13,20	7,53	55.509
18	France	BNP Paribas	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	1.462.45.013,00	39.661.657,00	9.123.372,00	8.735.652,00	77.984.685,00	11,70	5,33	174.406
19	France	BNP Paribas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	2.431.988.768,00	50.758.576,00	12.800.018,00	9.642.141,00	125.646.657,00	10,19	5,17	43.78
20	Russia	Sberbank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2018	483.844.145,00	33.339.267,00	18.394.107,00	13.640.794,00	72.511.904,00	25,37	14,98	281.338
21	China	China CITIC Bank	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	966.441.826,00	26.904.680,00	8.092.887,00	7.012.165,00	70.043.795,00	11,55	7,25	57.045
22	Japan	SMBC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	112.843.619,96	3.002.079,00	364.213,00	361.076,00	7.833.321,00	5,93	6,94	27.154
23	United States	Goldman Sachs	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	992.996.000,00	36.788.000,00	10.825.000,00	8.705.000,00	97.059.000,00	11,76	9,27	38.300
24	Netherlands	ING	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.001.985.079,00	20.432.397,00	7.678.438,00	5.482.191,00	61.407.283,00	12,50	6,13	53.431
25	United Kingdom	Barclays	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.496.151.484,00	28.644.470,00	5.717.038,00	4.400.951,00	71.891.386,00	7,95	4,81	89.800
26	China	Industrial Bank	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	1.022.110.882,00	25.948.334,00	10.668.088,00	9.546.586,00	78.667.811,00	13,56	7,69	60.455
27	Canada	Scotiabank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	825.350.280,00	23.582.066,00	8.563.830,00	6.885.410,00	53.337.384,00	16,06	6,46	101.813
28	China	China Everbright Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	677.862.567,00	19.008.444,00	4.643.861,00	5.353.184,00	55.253.184,00	11,70	8,16	45.618
29	China	China Minsheng Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	956.324.736,92	25.825.246,64	9.265.492,97	7.860.884,43	75.973.807,78	12,20	7,94	58.933
30	Canada	BMO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.72.874.960,00	5.446.635,00	1.484.923,00	1.098.548,00	18.927.912,00	7,85	10,95	12.818
31	Spain	BBVA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	784.808.244,00	27.571.603,00	7.187.512,00	4.881.172,00	61.702.737,00	11,65	7,86	126.973
32	Japan	Mizuho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	2.487.750.886,09	25.394.849,08	3.131.481,25	900.846,40	113.022.129,01	2,77	4,54	106.895
33	Switzerland	UBS	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	972.111.106,00	29.728.394,00	5.733.319,00	4.427.804,00	54.702.539,00	10,48	5,63	68.601
34	United States	Morgan Stanley	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	895.429.000,00	41.518.000,00	11.301.000,00	9.237.000,00	82.697.000,00	13,67	9,24	60.431
35	United States	U.S. Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	468.044.220,00	22.766.134,00	8.754.700,00	7.015.483,00	49.592.503,00	17,73	10,16	68.375
36	Singapore	DBS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	429.440.213,00	10.795.725,00	5.628.712,00	4.772.120,00	36.958.136,00	15,23	8,60	28.000
37	China	Ping An Bank	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	563.771.284,00	19.744.955,00	5.186.775,00	4.035.351,00	41.933.304,00	12,37	7,44	29.084
38	Canada	Canadian Imperial Bank of Commerce	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	495.139.802,99	14.142.096,85	4.915.653,35	3.891.337,27	29.316.108,56	16,77	5,92	45.157
39	Netherlands	Robobank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	663.477.707,00	12.866.281,00	3.416.259,00	2.474.850,00	40.535.637,00	8,43	6,11	35.145
40	United States	PNC	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	410.995.000,00	17.827.000,00	6.480.000,00	5.418.000,00	49.343.000,00	13,13	12,03	50.017
41	France	Société Générale	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.523.670.592,00	27.570.479,00	8.852.913,00	4.432.936,00	66.771.517,00	8,77	4,38	119.400
42	Australia	Commonwealth Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	675.849.040,00	16.831.476,00	8.135.294,00	5.940.846,00	48.169.267,00	16,89	7,13	45.165
43	United States	Merrill	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	381.761.000,00	1.707.000,00	191.000,00	239.000,00	36.552.000,00	0,52	9,58	1.994
44	United Kingdom	Lloyds Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	762.842.022,00	21.792.187,00	4.558.409,00	2.930.031,00	44.657.713,00	10,21	5,85	70.083
45	Switzerland	Credit Suisse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	813.153.251,00	21.904.565,00	4.875.026,00	3.517.492,00	45.149.761,00	10,80	5,55	47.860
46	Brazil	Itaú	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	431.431.719,00	28.397.307,00	7.808.077,00	6.661.498,00	35.445.265,00	22,03	8,22	95.000
47	Japan	Mizuho Financial Group	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1.974.784.585,00	33.174.444,00	9.691.969,00	4.206.255,00	79.704.216,00	7,14	4,04	76.839
48	Brazil	Bradesco	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2018	337.746.976,00	26.715.577,00	4.014.635,00	5.603.487,00	33.357.235,00	12,04	9,89	97.234
49	United States	Discover	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	113.996.000,00	11.455.000,00	3.835.000,00	2.957.000,00	11.859.000,00	32,34	10,40	17.200
50	Italy	Intesa Sanpaolo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	916.808.867,00	21.143.593,00	4.886.824,00	4.065.924,00	63.151.923,00	10,09	6,89	89.102
51	India	State Bank of India	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	556.800.709,85	32.035.253,39	4.021.519,66	2.804.233,75	34.357.080,20	11,71	6,17	249.448
52	Qatar	QNB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	259.532.345,38	7.047.934,68	4.915.653,35	3.997.747,45	20.527.244,96	20,94	7,91	29.000
53	United Kingdom	NatWest	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	562.087.008,00	14.643.829,00	2.894.603,00	1.844.883,00	42.982.098,00	6,73	7,65	56.300
54	India	HDFC Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	209.998.416,00	11.766.145,00	5.066.579,00	3.620.872,00	23.470.615,00	21,59	11,19	104.154
55	United Kingdom	Standard Chartered	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	720.988.000,00	15.717.000,00	3.713.000,00	2.340.000,00	45.148.000,00	6,27	6,27	84.398
56	France	Credit Agricole	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	2.259.118.910,00	37.864.192,00	10.644.214,00	8.651.302,00	136.531.278,00	7,80</		

Rank 2020	Pais	Bank	Blockchain	API	Mobile	Internet of Things	Cloud	Data and Analytics	AI / Cognitive Automation	Robot Process Automation	Augment ed reality and virtual reality	Cyber	Voice NLP	Last avail. year	Total assets th USD Last avail. yr	Operating revenue th USD Last avail. yr	P/L before tax th USD Last avail. yr	Net income th USD Last avail. yr	Equity th USD Last avail. yr	ROE using P/L before tax Last avail. yr	Equity/Total assets Last avail. yr	Number of employees Last avail. yr
57	France	Crédit Mutuel	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2019	1,045,790,898.21	20,289,724.76	6,271,941.38	4,334,076.64	67,066,971.27	9.35	6.41	82,794
58	Singapore	OCEC Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	364,972,194.00	8,410,073.00	4,305,537.00	3,727,823.00	34,965,722.00	12.31	9.58	30,492
59	Brazil	Caixa	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	320,839,322.00	22,911,550.00	5,563,057.00	5,224,853.00	20,012,843.00	27.80	6.24	84,066
60	Australia	nab	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	571,723,983.64	11,737,185.82	4,843,757.27	3,740,194.88	37,527,139.34	12.91	6.56	34,370
61	Singapore	UOB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	320,839,321.59	21,053,681.89	5,563,056.62	5,224,853.11	20,012,842.66	27.80	6.24	26,872
62	Sweden	Nordea	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	65,812,799.00	725,830.00	563,681.00	443,000.00	2,739,731.00	20.57	4.16	25
63	South Korea	Shinhan Financial Group	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	477,128,682.00	10,760,806.00	4,242,104.00	3,145,953.00	34,720,285.00	12.22	7.28	172
64	Australia	ANZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	662,169,356.72	12,585,535.11	6,020,107.96	4,027,803.17	41,029,870.32	14.67	6.20	39,060
65	Brazil	Banco do Brasil	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	364,562,324.00	21,409,036.00	4,000,193.00	5,122,437.00	26,938,511.00	14.85	7.39	96,889
66	Belgium	KBC	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	326,611,656.00	8,602,996.00	3,496,020.00	2,991,649.00	21,192,938.00	16.50	6.49	41,000
67	South Korea	KB Financial Group	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2019	447,865,023.00	11,563,297.00	3,916,036.00	2,861,633.00	33,442,840.00	11.71	7.47	162
68	UAE	Emirates NBD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	186,064,140.00	6,109,716.00	4,055,579.00	3,949,267.00	19,642,910.00	20.65	10.56	14,000
69	Netherlands	ABN AMRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	421,335,609.00	9,548,899.00	3,008,465.00	2,996,229.00	21,888,323.00	13.75	5.20	17,977
70	China	Hua Xia Bank	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	432,344,207.00	12,127,379.00	3,944,898.00	3,165,164.00	38,548,304.00	10.23	8.92	38,948
71	UAE	First Abu Dhabi Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	223,817,020.00	5,513,698.00	3,514,523.00	3,428,897.00	26,489,390.00	13.27	11.84	5,451
72	Malaysia	Maybank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	59,921,973.00	1,264,310.00	806,309.00	615,572.00	2,702,504.00	29.84	4.51	45,000
73	United States	BNY Mellon	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	29,303,000.00	1,066,000.00	385,000.00	293,000.00	3,860,000.00	9.97	13.17	1,589
74	Australia	Westpac	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	611,881,883.00	13,908,339.00	6,579,600.00	4,582,571.00	44,210,674.00	14.88	7.23	33,288
76	Japan	JP Bank	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	1,940,302,569.16	12,868,473.30	3,483,293.59	2,515,538.27	82,826,644.99	4.21	4.27	12,517
77	United States of America	Charles Schwab	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	294,005,000.00	10,721,000.00	3,704,000.00	3,704,000.00	21,745,000.00	22.30	7.40	19,700
78	United States	Fifth Third Bank	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	167,845,100.00	8,397,740.00	3,500,677.00	2,716,984.00	23,044,167.00	15.19	13.73	19,841
79	Germany	Deutsche Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	1,457,806,782.00	26,021,311.00	- 2,961,282.00	5,915,824.00	64,589,875.00	- 4.59	4.43	87,597
80	Spain	CaixaBank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	439,714,430.00	10,836,315.00	2,333,303.00	1,918,767.00	28,242,272.00	8.26	6.42	35,736
81	Indonesia	BRI	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	101,917,731.20	7,991,457.24	3,119,490.61	2,475,635.84	15,019,370.43	20.71	14.74	61,768
82	Saudi Arabia	Al-Rajhi Bank	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	102,423,092.00	5,195,857.00	3,020,362.00	2,708,941.00	13,651,109.00	22.13	13.33	13,439
83	China	Bank of Shanghai	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2019	320,177,748.00	7,128,777.00	3,027,675.00	2,910,099.00	25,365,197.00	12.63	7.92	12,699
84	China (Hong Kong)	Hang Seng Bank	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	2019	215,577,777.00	5,614,100.00	3,700,141.00	3,187,620.00	22,976,371.00	16.10	10.67	10,967
86	China	Bank of Jiangsu	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	295,557,230.00	6,436,813.00	2,234,934.00	2,141,088.00	19,527,110.00	11.45	6.61	15,298
87	Indonesia	BCA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	66,109,561.51	5,154,755.83	2,610,530.63	2,055,245.29	12,527,379.30	20.84	18.95	24,789
88	Sweden	Svenska Handelsbanken	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	330,096,564.00	4,794,339.00	2,344,047.00	1,820,245.00	17,187,530.00	13.64	5.21	12,548
89	United Kingdom	Nationwide Building Soci	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	312,305,540.00	4,201,626.00	1,091,689.00	809,920.00	15,958,576.00	6.84	5.11	13,841
90	Sweden	Swedbank	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	258,968,737.00	4,942,307.00	2,626,044.00	2,119,407.00	14,907,896.00	17.62	5.76	15,218
91	India	ICICI Bank	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	182,698,914.00	13,944,329.00	2,465,794.00	1,489,068.00	17,212,082.00	14.33	9.42	84,922
92	Russia	VTB Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	2019	250,640,903.00	10,562,840.00	4,083,631.00	3,448,489.00	24,456,553.00	16.70	9.76	76,803
93	Canada	Desjardins	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2019	239,678,382.00	8,888,123.00	3,407,939.00	1,811,777.00	21,003,905.00	11.85	8.76	47,800
94	France	Natixis	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	576,495,103.00	10,379,091.00	3,307,289.00	2,555,735.00	21,218,776.00	15.59	3.68	19,639
95	Indonesia	Bank Mandiri	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	94,831,013.00	5,740,953.00	2,621,497.00	2,049,017.00	15,037,368.00	17.43	15.86	39,065
96	France	CIC	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	352,556,576.00	6,033,781.00	2,092,894.00	1,649,151.00	17,595,812.00	11.89	4.99	19,983
97	Norway	DNB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	318,142,821.00	6,199,089.00	3,557,517.00	2,929,499.00	27,591,685.00	12.89	8.67	9,336
98	UAE	Abu Dhabi Commercial Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	110,315,771.84	3,603,723.31	1,455,421.90	1,427,959.41	15,166,138.41	9.60	13.75	5,344
99	Austria	Erste Group	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	276,011,308.00	8,300,159.00	2,617,219.00	2,146,881.00	21,330,357.00	12.27	7.73	47,284
100	Sweden	SEB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	307,189,570.73	5,391,803.64	2,677,083.20	2,169,840.72	16,743,195.58	15.99	5.45	14,939
101	United States	Regions Financial Corpor	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	126,633,000.00	5,905,000.00	1,986,000.00	1,582,000.00	16,255,000.00	12.19	12.87	19,564
102	South Korea	Hana Financial Group	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	364,057,825.00	7,885,618.00	2,943,641.00	2,095,027.00	23,959,380.00	12.29	6.58	123
103	Saudi Arabia	NCB	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	135,270,354.25	5,548,527.76	3,444,954.31	3,062,364.43	16,743,541.41	20.58	12.38	12,883
104	United States	State Street	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	245,610,000.00	11,771,000.00	2,852,000.00	2,382,000.00	24,571,000.00	11.61	10.00	38,784
105	United States	KeyBank	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2019	143,390,269.00	6,035,496.00	2,524,376.00	1,938,433.00	16,969,654.00	13.29	11.84	16,578
106	United States of America	Citizens	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	165,733,000.00	6,493,000.00	2,251,000.00	1,791,000.00	22,201,000.00	10.14	13.40	18,000
107	China	Haitong Securities	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	2019	91,139,777.00	5,069,713.00	1,985,390.00	1,508,611.00	20,197,330.00	9.83	22.16	10,837
108	Denmark	Danske Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	563,377,222.00	6,925,358.00	2,069,983.00	2,557,074.00	23,408,230.00	8.84	4.16	22,006
109	Australia	Macquarie	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20								

Rank 2020	País	Bank	Blockchain	Mobile	Internet of Things	Cloud	Data and Analytics	AI / Cognitive Automation	Robot Process Automation	Augmented reality and virtual reality	Cyber	Voice NLP	Last avail. year	Total assets th USD Last avail. yr	Operating revenue th USD Last avail. yr	P/L before tax th USD Last avail. yr	Net income th USD Last avail. yr	Equity th USD Last avail. yr	ROE using P/L before tax Last avail. yr	Equity/Total assets Last avail. yr	Number of employees Last avail. yr
113	South Korea	Woori Bank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	300 726 950,00	6 389 304,00	2 283 434,00	1 318 937,00	16 405 490,00	13,92	5,46	15 329
114	China	CITIC Securities	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	113 313 643,00	6 179 610,00	2 432 322,00	1 010 281,00	23 679 661,00	10,27	20,90	15 908
115	Thailand	Siam Commercial Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	98 287 006,00	4 711 623,00	1 968 207,00	1 334 852,00	13 293 310,00	14,81	13,53	27 708
116	Poland	PKO Bank Polski	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	91 645 991,45	3 964 241,31	1 532 243,12	1 061 695,18	10 948 204,92	14,00	11,95	27 008
117	Canada	National Bank of Canada	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	213 873 854,00	5 647 416,00	2 115 501,00	1 764 438,00	11 501 519,00	18,39	5,38	24 557
118	Austria	RaiFFEisen Bank International	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	170 980 901,00	6 295 234,00	1 984 807,00	1 532 991,00	14 186 673,00	13,99	8,30	47 173
120	Ireland	Allied Irish Banks (AIB)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	110 724 536,00	3 028 686,00	560 577,00	408 918,00	15 428 771,00	3,63	13,93	9 855
121	India	Axis Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	123 082 936,00	5 579 522,00	700 402,00	249 218,00	11 468 191,00	6,11	9,32	25 000
122	Thailand	Kasikornbank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	109 235 553,00	5 322 382,00	1 782 524,00	1 440 637,00	15 046 585,00	11,85	13,77	20 681
123	China	China ZheShang Bank	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	257 733 770,00	6 647 647,00	2 101 104,00	1 881 062,00	18 323 697,00	11,47	7,11	15 077
167	Italy	Barco BPM	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	187 650 691,00	5 184 711,00	950 523,00	877 866,00	13 353 946,00	7,12	7,12	21 941
168	Switzerland	Zürcher Kantonalbank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	172 540 792,00	2 488 122,00	877 918,00	872 754,00	12 742 202,00	6,89	7,39	5 145
169	Poland	Bank Pekao	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	53 538 433,35	2 206 933,55	790 607,17	570 507,65	6 153 515,49	12,85	11,49	15 678
170	Spain	Bankia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	234 193 227,00	3 991 531,00	848 942,00	609 207,00	14 980 646,00	5,67	6,40	16 035
171	China	China Bohai Bank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	159 312 509,00	4 047 915,00	1 437 617,00	1 193 007,00	11 847 914,00	12,13	7,44	9 491
172	China (Taiwan)	E SUN Bank	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	1 654 877,04	37 942,61	99,18	2 412,77	289 748,82	0,03	17,51	284
174	China (Taiwan)	CITIC Bank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	140 409 577,00	3 444 205,00	1 277 455,00	1 026 430,00	10 274 673,00	12,43	7,32	20 334
175	India	IndusInd Bank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	40 754 113,00	2 521 836,00	819 300,00	591 296,00	4 609 355,00	17,78	11,31	27 739
177	South Africa	Nedbank	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	81 519 063,00	4 061 091,00	1 183 983,00	913 334,00	7 019 266,00	16,87	8,61	29 403
178	Saudi Arabia	Riyad Bank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	70 877 038,00	2 898 772,00	1 661 884,00	1 493 884,00	10 819 057,00	15,36	15,27	5 955
180	Kuwait	Kuwait Finance House	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	63 985 674,00	2 908 154,00	1 000 977,00	863 953,00	7 402 657,00	13,52	11,57	15 000
181	South Africa	Investec	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	32 160 795,92	838 524,78	309 206,71	624 785,36	3 167 803,77	9,76	9,85	8 742
182	Denmark	Nykredit	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	241 213 769,00	2 262 756,00	1 313 231,00	1 112 509,00	12 637 397,00	10,39	5,24	3 515
183	United States	Comerica	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	73 519 000,00	3 349 000,00	1 532 000,00	1 198 000,00	7 327 000,00	20,91	9,97	7 747
185	United States	Jefferies	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	2019	43 516 115,00	2 885 059,00	324 669,00	244 385,00	6 129 747,00	5,30	14,09	3 815
186	Hungary	OTP Bank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	68 269 547,84	4 105 153,60	1 584 362,98	1 415 654,44	7 773 925,38	20,39	11,39	39 971
187	Japan	Daiwa Securities Group	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	219 154 552,00	4 437 591,00	780 386,00	563 519,00	11 570 985,00	6,74	5,28	16 419
188	Turkey	Abank	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	65 119 699,00	3 635 202,00	1 165 044,00	900 226,00	9 142 730,00	12,74	14,04	13 136
189	United Kingdom	Bank of Scotland	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	493 071 855,00	7 916 201,00	1 676 928,00	884 389,00	17 176 044,00	9,76	3,48	29 238
190	Vietnam	Agribank	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	62 724 288,64	2 588 399,16	609 653,65	485 760,24	2 990 360,56	20,39	4,77	39 231
192	France	LCL	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	2019	198 292 432,00	3 786 981,00	869 511,00	598 772,00	8 565 924,00	10,15	4,32	17 300
194	Israel	Israel Discount Bank	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	75 180 266,00	2 784 144,00	774 016,00	508 970,00	5 553 530,00	13,94	7,39	9 472
195	China (Hong Kong)	Bank of East Asia	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	111 108 001,00	2 622 319,00	410 684,00	428 406,00	12 286 503,00	3,34	11,06	9 846
196	UAE	Abu Dhabi Islamic Bank	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	34 305 560,00	1 610 749,00	709 071,00	708 267,00	5 201 747,00	13,63	15,16	2 090
197	Turkey	İsbank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	95 037 770,84	6 901 767,13	1 421 890,27	1 182 671,20	10 787 034,13	13,18	11,35	24 570
198	United States	SVB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	71 384 015,00	3 318 078,00	1 610 402,00	1 184 717,00	6 621 080,00	24,32	9,28	3 564
199	Saudi Arabia	Samba Financial Group	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	68 161 017,00	2 293 427,00	1 231 863,00	1 064 181,00	12 119 689,00	10,16	17,78	3 614
200	India	Bank Of Baroda	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	159 173 282,12	5 593 329,98	- 158 567,78	130 092,30	10 146 522,23	- 1,56	6,38	84 283
201	Turkey	Yapi Kredi	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	1 813 655,00	104 619,00	74 278,00	60 464,00	429 124,00	17,31	23,66	139
202	Chile	BCI	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	67 600 416,00	2 564 184,00	713 352,00	540 865,00	5 093 229,00	14,01	7,53	10 608
204	Japan	Resona Bank	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	2019	313 231 041,15	3 448 077,40	1 363 275,12	996 329,38	12 569 071,27	10,85	4,01	9 037
205	Colombia	Davienvia	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	2019	37 103 876,00	2 588 479,00	585 049,00	450 465,00	3 840 530,00	15,23	10,35	17 357
206	Russia	Gazprombank	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	106 326 206,00	3 432 039,00	969 442,00	720 208,00	11 665 679,00	8,31	10,97	19 595
207	Vietnam	Vietcombank	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	52 805 825,00	1 828 824,00	998 591,00	800 086,00	3 493 111,00	28,59	6,62	18 948
208	Saudi Arabia	SAAB*	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2019	70 792 655,43	2 541 404,13	872 377,38	749 896,57	14 976 067,71	5,83	21,16	4 537
209	Malaysia	RHB Bank	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	62 942 577,00	1 743 383,00	818 679,00	607 895,00	6 306 856,00	12,98	10,02	10 329
210	Israel	Mizrahi-Tefahot Bank	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	79 063 657,00	2 106 771,00	854 745,00	557 002,00	4 862 558,00	17,58	6,15	6 433
211	United States	Bank of the West	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	92 968 547,00	844 928,00	838 024,00	120 166,00	12 891 156,00	6,50	13,87	9 701
214	Germany	HypoVereinsbank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	341 061 948,79	5 522 633,68	1 528 947,20	909 953,88	21 249 108,23	7,20	6,23	13 327
215	Czech Republic	Komerční banka	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	47 625 394,00	1 459 529,00	821 847,00	670 704,00	4 802 986,00	17,11	10,08	8 167
217	Switzerland	Pictet	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	38 046 366,00	2 715 715,00	626 885,00	556 765,00	3 233 941,00	19,39	8,50	4 694
218	China	Orient Securities	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	37 637 246,00	2 749 577,00	408 549,00	354 760,00	7 730 304,00	5,29	20,54	5 772
219	Spain	Bankinter	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	94 064 904,00	2 312 006,00	832 894,00	618 617,00	5 392 279,00	15,45	5,73	7 833
220	France	Crédit du Nord	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	82 746 038,00	2 070 314,00	543 276,00	368 700,00	3 924 260,00	13,84	4,74	7 494

Rank 2020	País	Bank	Blockchain	API	Mobile	Internet of Things	Cloud	Data and Analytics	AI / Cognitive Automation	Robot Process Automation	Augmented reality and virtual reality	Cyber	Voice NLP	Last avail. year	Total assets th USD last avail. yr	Operating revenue th USD last avail. yr	P/L before tax th USD last avail. yr	Net income th USD last avail. yr	Equity th USD last avail. yr	ROE using b/L before tax last avail. yr	Equity/Total assets last avail. yr	Number of employees Last avail. yr
221	Peru	BCP*	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	45 461 561.50	3 605 129.78	1 593 278.53	1 100 478.28	5 740 917.37	26.19	12.63	28 668
222	Mexico	Barco Azteca	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	2019	10 773 519.04	2 648 844.28	146 172.71	114 405.79	1 136 522.83	12.91	11.17	55 500
223	Portugal	Millennium BCP	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2019	91 718 192.60	2 831 952.85	809 543.87	450 932.70	8 292 099.66	8.50	9.04	18 581
225	China (Taiwan)	Fubon Bank	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	106 638 774.73	1 726 726.31	809 543.87	685 487.40	7 241 021.63	11.18	7.20	45 174
226	India	Canara Bank	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	98 252 643.65	3 355 140.41	-	154 803.84	5 562 851.13	-	3.37	56.6
227	United States	East West Bank	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	44 181 503.00	1 680 458.00	866 259.00	689 643.00	4 987 666.00	17.37	11.29	3 294
229	United Kingdom	RBS	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	118 883 414.44	3 103 234.75	1 309 525.70	866 019.00	7 838 784.11	16.71	6.59	100
230	Germany	Deutsche Postbank	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2019	174 312 197.00	4 106 402.00	297 426.00	299 825.00	8 533 015.00	3.49	4.90	16 053
231	Qatar	Qatar Islamic Bank	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	44 922 862.00	1 438 866.00	819 942.00	819 942.00	6 087 725.00	13.47	13.55	1 179
232	United Kingdom	Virgin Money	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	111 937 873.00	2 151 445.00	-	238 699.00	6 176 332.00	-	4.62	5.52
233	China (Taiwan)	Mega	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	110 751 773.34	1 840 673.43	942 686.49	818 603.46	9 688 438.82	9.73	8.75	6 970
234	Japan	Norinchukin Bank	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	970 395 700.41	3 381 076.47	1 140 745.21	860 073.63	66 804 721.71	1.71	6.88	3 588
235	Germany	Deutsche Bank	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	109 386 584.57	1 938 426.45	461 380.32	235 127.59	6 191 618.29	7.45	5.67	4 723
236	Saudi Arabia	Alinma Bank	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	2019	35 157 186.00	1 493 156.00	675 949.00	675 949.00	5 985 313.00	11.29	17.02	2 518
237	Portugal	Caixa Geral de Depósitos	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	320 839 322.00	21 095 632.00	5 563 057.00	5 24 853.00	20 012 843.00	27.80	6.24	7 100
238	Thailand	Thanachart Bank	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2019	33 286 485.00	1 235 948.00	570 428.00	874 527.00	5 414 204.00	10.54	16.27	11 637
239	India	Bank of India	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	2019	87 949 978.33	2 856 073.39	622 352.13	-	9 999 074.63	-	10.37	6.82
241	Saudi Arabia	Barque Saudi Fransi	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	47 506 290.00	1 816 354.00	965 105.00	830 698.00	8 785 792.00	10.99	18.49	2 998
243	United States	Synovus	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	48 203 282.00	1 949 180.00	765 015.00	563 780.00	4 941 690.00	15.48	10.25	5 389
244	United States	First Citizens	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	39 787 666.00	1 864 925.00	586 509.00	452 725.00	3 763 947.00	15.58	9.46	6 999
245	United States	Signature Bank	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	50 621 162.00	1 345 682.00	787 639.00	588 939.00	4 769 823.00	16.51	9.42	1 493
247	South Korea	BNK financial Group	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	90 390 873.00	2 550 860.00	685 243.00	517 314.00	7 318 446.00	9.36	8.11	96
248	Italy	Banca Mediolanum	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	60 031 830.00	1 588 101.00	830 178.00	635 206.00	2 632 253.00	31.54	4.39	292.6
249	South Africa	Capitec Bank	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	8 655 702.00	1 359 885.00	518 183.00	402 084.00	1 645 413.00	31.49	19.01	14 590
250	Germany	Landesbank Baden Würt	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2019	288 298 104.00	3 208 430.00	686 397.00	498 780.00	15 644 466.00	4.39	5.43	10 005
251	United States	F.N.B. Corporation	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	2019	34 615 000.00	1 211 000.00	471 000.00	387 000.00	4 883 000.00	9.65	14.11	3 768
252	India	Punjab National Bank	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	2019	112 946 483.83	3 723 716.17	109 702.21	64 325.03	8 521 095.96	1.29	7.54	68 781
253	Malaysia	Hong Leong Financial	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2019	57 431 821.00	1 418 638.00	846 364.00	703 588.00	6 905 127.00	12.26	12.02	30 000
254	Poland	mBank	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	2019	41 793 869.00	1 518 396.00	409 470.00	266 017.00	4 253 444.00	9.63	10.18	9 352
256	China (Hong Kong)	Bank Of Gansu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2019	47 952 552.00	1 036 853.00	80 831.00	73 189.00	3 533 563.00	2.29	7.37	4 225
257	United Kingdom	TSB	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	2019	51 877 031.25	1 295 354.48	59 571.61	34 378.33	2 494 134.72	2.39	4.81	8 198
258	China (Taiwan)	Taiwan Cooperative Bank	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2019	116 407 492.00	1 546 170.00	627 815.00	531 157.00	7 535 740.00	8.33	6.47	9 430
259	China	Bank of Chongqing	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	2019	71 737 779.00	1 710 933.00	797 522.00	618 500.00	5 526 502.00	14.43	7.70	4 274
260	India	Yes Bank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2019	34 201 642.00	1 370 953.00	-	3 880 455.00	2 877 854.00	-	8.41	18 239

Rank 2020	País	Bank	Blockchain	API	Mobile	Internet of Things	Cloud	Data and Analytics	AI / Cognitive Automation	Robot Process Automation	Augmented reality and virtual reality	Cyber	Voice NLP	Last avail. year	Total assets th USD last avail. yr	Operating revenue th USD last avail. yr	P/L before tax th USD last avail. yr	Net income th USD last avail. yr	Equity th USD last avail. yr	ROE using P/L before tax last avail. yr	Equity/Total assets last avail. yr	Number of employees Last avail. yr
261	Denmark	Jyske Bank	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	97 325 903,00	1 260 192,00	460 762,00	365 044,00	4 861 217,00	9,48	5,00	3 593
262	Bermuda	Lazard	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	5 639 581,00	2 586 773,00	392 696,00	297 716,00	681 574,00	57,62	12,09	3 018
263	United States	Stifel Financial	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2019	24 610 222,50	3 293 019,00	599 138,00	449 986,00	3 669 790,00	16,33	14,91	8 300
264	China (Hong Kong)	Hangxi Bank	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	65 281 025,00	1 854 192,00	423 238,00	301 870,00	5 021 854,00	8,43	7,69	5 061
265	United States	New York Community Bancorp	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2019	53 640 821,00	1 041 630,00	523 307,00	395 043,00	6 711 694,00	7,80	12,51	2 797
266	United States	First Tennessee Bank	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2019	43 126 164,00	1 887 308,00	668 943,00	516 722,00	5 334 340,00	12,54	12,37	5 049
267	Austria	Bank Austria	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	2019	114 208 199,33	2 228 455,11	577 427,52	791 996,90	9 533 171,16	6,06	8,35	5 301
269	New Zealand	ASB Bank	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2019	65 912 710,00	1 888 346,00	1 168 253,00	852 801,00	5 215 208,00	22,41	7,91	5 061
270	Japan	Shinsei Bank	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	94 080 693,00	3 183 962,00	452 627,00	415 143,00	8 376 127,00	5,40	8,90	5 349
271	UAE	Mashreq	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	43 412 111,93	1 632 184,05	587 857,31	581 658,81	6 056 618,03	9,71	13,95	1 996
272	Russia	Alfa Bank	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2019	60 570 191,99	2 434 035,76	393 970,25	287 254,22	8 574 323,00	4,60	14,16	23 000
273	United States	Commerce Bank	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	25 955 469,00	1 338 422,00	528 853,00	416 721,00	2 688 181,00	19,67	10,36	4 650
274	Spain	Kutxabank	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	66 932 538,00	1 225 781,00	463 962,00	397 221,00	6 745 456,00	6,88	10,08	3 765
275	Italy	Monte dei Paschi di Siena	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2019	148 508 974,92	3 973 862,97	60 204,87	1 160 633,82	9 302 748,37	0,65	6,26	21 420
276	Vietnam	BIDV	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2019	64 347 109,93	1 895 165,71	463 494,25	369 153,84	3 353 616,19	13,82	5,21	26 135
277	Vietnam	Vietinbank	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	53 582 876,54	1 734 848,76	508 788,31	409 284,79	3 340 739,36	15,23	6,24	24 105
278	Mexico	Inbursa	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2019	20 245 293,00	1 447 211,00	512 086,00	512 086,00	5 284 372,00	9,69	26,10	11 441
279	Japan	Seven Bank	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	9 989 743,00	989 632,00	365 961,00	240 156,00	2 049 982,00	17,85	20,52	4 341
280	Vietnam	VP Bank*	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2019	16 290 396,70	1 497 433,29	445 871,79	356 737,78	1 822 921,32	24,46	11,19	27 082
281	United States	People's United Bank	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2019	58 343 490,00	1 857 218,00	680 967,00	543 471,00	7 799 875,00	8,73	13,37	6 357
282	United States	City National Bank	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	2019	61 390 143,00	2 323 389,00	823 559,00	623 712,00	5 274 410,00	15,61	8,59	5 204
283	China (Taiwan)	Chang Hwa Bank	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	2019	70 937 460,00	1 065 514,00	449 090,00	384 368,00	5 388 866,00	8,33	7,60	6 556
284	China (Taiwan)	Tai shin	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	64 904 636,00	1 238 291,00	444 463,00	392 281,00	5 093 802,00	8,73	7,85	9 582
285	United States	Umpqua Bank	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2019	28 816 687,00	1 260 919,00	490 666,00	370 865,00	4 590 888,00	10,69	15,93	3 888
286	China (Hong Kong)	Ming Lung Bank	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	2019	43 899 235,00	977 016,00	608 185,00	512 045,00	6 002 714,00	10,13	13,67	1 395
287	China (Taiwan)	Nantia Bank	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2019	44 498 838,00	776 635,00	382 226,00	332 695,00	4 048 174,00	9,44	9,10	4 603
289	Argentina	Banco Macro	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	2019	7 165 244,00	1 707 009,00	815 673,00	682 395,00	1 502 047,00	54,30	20,96	8 774
290	Switzerland	Vontobel	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2019	27 102 147,55	1 304 689,08	316 773,38	273 807,06	1 990 807,63	15,91	7,35	1 982
291	India	Power Finance Corporation	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2019	47 991 368,81	4 168 674,70	1 086 746,97	750 158,83	5 991 057,89	18,14	12,48	4 988
293	United States	Frost Bankers	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2019	34 096 890,00	1 366 732,00	499 469,00	443 599,00	3 911 668,00	12,77	11,47	4 659
294	Japan	Bank of Yokohama	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2019	155 772 967,65	1 914 057,10	718 850,07	506 798,55	8 951 177,86	8,03	5,75	4 804
295	Qatar	Commercial bank*	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	2019	40 532 003,08	1 192 265,44	561 597,28	555 231,07	4 878 084,58	11,51	12,04	872
296	Liechtenstein	LGT	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2019	51 061 339,18	1 879 854,32	365 423,46	318 211,10	4 770 672,25	7,66	9,34	3 662
297	India	Union Bank of India	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2019	73 688 719,13	2 376 117,68	561 281,91	413 987,79	4 508 721,36	12,45	6,12	37 318
298	Morocco	Attijahwala Bank	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2019	55 518 673,00	2 448 199,00	1 115 857,00	724 985,00	5 621 173,00	19,85	10,13	20 602