
Análise da Produtividade dos Bancos da União Europeia

Miguel Alexandre da Silva Oliveira

Dissertação

Mestrado em Economia

Orientado por

Elvira Maria de Sousa Silva

2025

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar a variação da produtividade total dos fatores do setor bancário europeu, no período de 2014 a 2023, bem como explorar e analisar o impacto nessa variação da inclusão da variável empréstimos não produtivos. Nesse sentido, o estudo propõe as seguintes questões de investigação: (i) Como se caracteriza a performance dos bancos da União Europeia após as crises que assolaram o final dos anos 2000s e início da década de 2010s? (ii) Qual é o impacto da exclusão ou inclusão de empréstimos não produtivos na estimação da variação da produtividade desses bancos?

Para atingir esses objetivos, utiliza-se o método não paramétrico *Data Envelopment Analysis* e o Índice de Malmquist, com o propósito de medir a variação da produtividade total dos fatores e a sua decomposição em variação da eficiência técnica e progresso (ou retrocesso) tecnológico.

Os resultados obtidos indicam que a variação da produtividade total dos fatores do setor bancário europeu apresentou um decréscimo ao longo do período analisado. Além disso, verificou-se que a exclusão dos empréstimos não produtivos leva a uma sobrevalorização da performance do setor, quando se realiza uma análise global do setor bancário europeu, evidenciando a relevância dessa variável na avaliação da produtividade bancária. No entanto, é de mencionar que uma análise individual a cada país revela que a inclusão dessa variável apresenta um impacto neutro na performance bancária, na maioria dos países, com algumas exceções que podem explicar a sobrevalorização da performance do setor mencionada anteriormente.

Códigos JEL: C14, G21, O52.

Palavras-chave: Bancos Europeus, Empréstimos Não Produtivos, *Data Envelopment Analysis*, Índice de Malmquist, Eficiência Técnica, Progresso Técnico.

Abstract

This study aims to assess the variation in total factor productivity of the European banking sector during the time period from 2014 to 2023, as well as to explore and analyse the impact on this variation of including the non-performing loans variable. In this regard, the study proposes the following research questions: (i) How is the performance of European Union banks characterised following the crises that struck in the late 2000s and early 2010s? (ii) What is the impact of excluding or including non-performing loans on the estimation of productivity variation in these banks?

To achieve these objectives, the non-parametric method Data Envelopment Analysis and the Malmquist Index are used, with the aim of measuring the variation in total factor productivity and its decomposition into technical efficiency change and technological progress (or regress).

The results obtained indicate that total factor productivity of the European banking sector decreased over the time period analysed. Furthermore, it was found that excluding non-performing loans leads to an overestimation of the sector's performance when conducting a global analysis of the European banking sector, highlighting the relevance of this variable in the assessment of banking productivity. However, it should be noted that an individual analysis of each country reveals that the inclusion of this variable has a neutral impact on the banking performance in most countries, with a few exceptions that may explain the aforementioned overestimation of the sector's performance.

JEL Codes: C14, G21, O52.

Key-words: European Banks, Non-Performing Loans, *Data Envelopment Analysis*, Malmquist Index, Technical Efficiency, Technical Progress

Índice

1.	Introdução	1
2.	Revisão de Literatura	3
2.1	Eficiência e a Produtividade	3
2.2	Abordagens para a Seleção de Inputs e Outputs do Setor Bancário	5
2.3	Análise Bibliométrica da Performance Bancária	7
2.4	Os Efeitos da Crise de 2007 na Performance Bancária	9
2.5	Empréstimos Não Produtivos	11
3.	Metodologia	14
4.	Descrição da Amostra	20
5.	Resultados.....	27
5.1	Análise Temporal da Variação da PTF e a sua Decomposição	27
5.2	Análise da Variação da PTF e a sua Decomposição por Países	33
6.	Conclusões	38
	Referências.....	40
	Anexos.....	47
	Anexo A – Variação da eficiência técnica por países	47
	Anexo B – Progresso/retrocesso técnico por países	49

Índice de Figuras

Figura 1 - Número de Bancos da amostra agrupados pelo seu País sede	20
Figura 2 - Número Total dos Empréstimos Não Produtivos dos Bancos da Amostra.....	31

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis 2014-2023, UE	22
Tabela 2 – Estatísticas descritivas das variáveis por País sede 2014-2023, UE.....	23
Tabela 3 - Variação da PTF e sua decomposição - Modelo I	27
Tabela 4 – Variação da PTF e sua decomposição - Modelo II.....	29
Tabela 5 - Variação da PTF do setor bancário por países – Modelo I.....	33
Tabela 6 - Variação da PTF do setor bancário por países – Modelo II	34
Tabela A.1 - Variação da eficiência técnica do setor bancário por países – Modelo I.....	46
Tabela A.2 - Variação da eficiência técnica do setor bancário por países – Modelo II.....	47
Tabela B.1 – Progresso/retrocesso tecnológico do setor bancário por países – Modelo I...	48
Tabela B.2 – Progresso/retrocesso tecnológico do setor bancário por países – Modelo II..	49

1. Introdução

O setor bancário desempenha um papel crucial e central no funcionamento da economia moderna. Entre as suas diversas funções, como a prestação de serviços e promoção de estabilidade financeira, destaca-se a capacidade de viabilizar uma circulação rápida e eficaz do capital disponível na economia, de agentes com excesso de capital para agentes com necessidade de capital. Assim, este setor detém a capacidade de influenciar os níveis de consumo e investimento na economia e, consequentemente, o crescimento da mesma.

Todavia, este papel de intermediação encontra-se comprometido ou no mínimo restringido, em certas circunstâncias, designadamente, quando estamos perante instituições bancárias pouco produtivas e eficientes, que não são capazes de aproveitar os fundos disponíveis na economia. Este problema ganhou elevada relevância após a crise financeira de 2007 que expôs deficiências significativas por parte de bancos que demonstraram possuir um *modus operandi* muito pouco produtivo (Cvetkoska & Savic, 2021; Ikra et al., 2021). Nestas circunstâncias, é fundamental o estudo da produtividade das instituições bancárias e a sua evolução, para investigar a capacidade do setor bancário em cumprir as suas funções de uma forma produtiva/eficiente.

A literatura existente sobre esta temática é inúmera, havendo diversos estudos a analisar a evolução, quer da produtividade total dos fatores (PTF), quer da eficiência do setor bancário, e a identificar o impacto de diversas variáveis nestes indicadores (e.g. Berger & Humphrey, 1992; Jiménez-Hernandez et al., 2019; Kozak & Wierzbowska, 2019; Kale & Eken, 2022). Estes estudos apresentam metodologias de análise diversas, designadamente, métodos paramétricos e métodos não paramétricos (Ahmad et al., 2019), assim como diferentes abordagens na definição dos inputs e outputs dos bancos.

Contudo, a distinção entre empréstimos não produtivos e empréstimos produtivos, e a inclusão de ambos na análise não é comum na literatura (Hamid et al., 2017; Rebai, 2018), principalmente, para um período mais recente e para a realidade da União Europeia (UE). A omissão de outputs indesejáveis (i.e., empréstimos não produtivos) da atividade bancária é apontada pela literatura como uma causa de uma possível obtenção de resultados enviesados (Assaf et al., 2013; Fujii et al., 2014) e motivo para um estudo aprofundado.

Considerando este aspeto menos estudado na literatura, este trabalho incide sobre a análise da variação da PTF dos bancos da UE, considerando dois cenários: um incluindo

empréstimos não produtivos e o outro excluindo esta variável, de forma a responder às seguintes questões:

- Q1: Como se caracteriza a performance dos bancos da UE após as crises que assolaram o final dos anos 2000s e início da década de 2010s?
- Q2: Qual o efeito da exclusão (ou inclusão) de empréstimos não produtivos na estimação da variação da produtividade dos bancos da UE?

Com estes objetivos em mente, este trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: na secção 2 é realizada uma revisão crítica da literatura relevante, abordando conceitos-chaves, abordagens na definição de inputs e outputs produzidos por um banco, o aumento da relevância do estudo da performance bancária, bem como a performance bancária na crise financeira de 2007 e a importância dos empréstimos não produtivos numa análise da atividade bancária; na secção 3 é descrita a metodologia utilizada para medir a variação da produtividade dos diversos bancos, nomeadamente, o *Data Envelopment Analysis* (DEA) e o índice de Malmquist; na secção 4 apresenta-se a descrição da amostra e algumas estatísticas relevantes; na secção 5 realiza-se a discussão dos resultados obtidos e a decomposição da PTF em variação da eficiência técnica e progresso/retrocesso técnico, segmentando os resultados numa análise temporal e numa análise espacial; finalmente, na secção 6 apresenta-se de forma sintetizada as principais conclusões deste estudo e discute-se as suas limitações e possíveis questões para investigação futura.

2. Revisão de Literatura

2.1 Eficiência e a Produtividade

A eficiência técnica é uma medida que permite avaliar a performance de uma “*decision making unit*” (DMU)¹, comparativamente a outras DMUs. Farrell (1957) desempenhou um papel importante na formalização deste conceito, desagregando o nível de eficiência produtiva de uma DMU em eficiência técnica e “*price efficiency*” (eficiência alocativa).

A eficiência técnica é caracterizada por Farrell (1957) de duas formas distintas. A primeira definição é uma medida que permite avaliar a capacidade de uma DMU em maximizar a sua produção, dada uma quantidade de recursos (designada como eficiência técnica com orientação pelos outputs). A segunda definição baseia-se na minimização de recursos utilizados para produzir um dado nível de produção (designada como eficiência técnica com orientação pelos inputs), conceito também definido por Debreu (1951) e designado por coeficiente de utilização de recursos. Estes conceitos baseiam-se na estimação de uma fronteira de produção eficiente (Farrell, 1957).

Estes conceitos propostos por Debreu (1951) e Farrell (1957) encontram-se na base dos estudos empíricos sobre eficiência técnica (e.g., Berger et al., 1993; Alber et al., 2019; Jimenez-Hernandez, 2019; Ullah et al., 2023; Camanho et al., 2024). Contudo, é importante notar que estas duas abordagens para avaliar a eficiência técnica (orientação pelos inputs e pelos outputs), implicam diferentes interpretações, que podem dar origem a diferentes inferências sobre a eficiência técnica. Se a tecnologia de produção exibir rendimentos constantes à escala, a medida de eficiência técnica com orientação pelos outputs é igual ao inverso da medida de eficiência técnica com orientação pelos inputs, sendo as duas medidas equivalentes neste caso. No entanto se a tecnologia de produção não exibir rendimentos constantes à escala não é possível estabelecer uma relação entre as duas medidas, resultando em diferentes valores de eficiência técnica para a mesma observação (Färe & Lovell, 1978).

Uma outra medida fundamental neste estudo é a produtividade. Esta representa um instrumento fundamental para avaliar a performance de uma organização ou DMU. A produtividade é descrita pela literatura como uma medida que expressa a relação entre os inputs utilizados e os outputs produzidos por uma DMU (Mistereck et al., 1992; Tangen,

¹ Uma DMU é uma entidade que toma decisões sobre a utilização de recursos para produzir bens.

2002). Essa relação pode ser medida com foco num fator específico, como o caso da produtividade do trabalho ou, de forma mais abrangente, considerando todos os inputs utilizados, como é o caso da PTF.

A variação da PTF, contrariamente à variação da produtividade do trabalho, permite apresentar uma visão holística da performance de uma DMU, incluindo todos os inputs na análise. Um dos instrumentos fundamentais para avaliar a evolução da PTF é o índice de Malmquist que, na sua forma mais simples, decompõe a variação da PTF em duas componentes: variação no nível de eficiência técnica, e variação tecnológica (progresso ou retrocesso tecnológico) (e.g., Nishimizu & Page, 1982).

A eficiência técnica, como mencionado anteriormente, compara a performance de uma DMU com a de outras em condições semelhantes, sendo a fronteira de produção determinada pelas DMUs tecnicamente eficientes. Assim, alterações do nível de eficiência técnica refletem uma variação na distância entre essa DMU e a fronteira de produção. Ou seja, se a eficiência técnica apresentar uma variação positiva, isso indica que a DMU encontra-se mais próxima da fronteira de produção; caso a eficiência técnica diminua, significa que a performance relativa da DMU diminuiu e a distância à fronteira de produção aumentou (Nishimizu & Page, 1982).

Quanto às variações tecnológicas, estas foram descritas por Solow (1957) como a expansão ou contração da fronteira de possibilidades de produção da economia. O autor apresenta um modelo que considera como motor de crescimento económico o progresso tecnológico. Isto advém do facto de Solow (1957) considerar que uma economia apenas consegue produzir mais se aumentar a quantidade de capital ou trabalho utilizada, ou se ocorrer progresso técnico. Assim, no modelo de Solow, assume-se que as economias encontram-se a produzir de forma tecnicamente eficiente.

2.2 Abordagens para a Seleção de Inputs e Outputs do Setor Bancário

Para estimar a eficiência técnica e as variações da PTF é necessário selecionar adequadamente os inputs e outputs de cada banco. Assim, o objetivo desta secção é apresentar as principais abordagens (abordagem da intermediação, dos ativos, *user cost*, valor acrescentado e da produção) existentes na literatura para selecionar os inputs e outputs do setor bancário.

A abordagem predominante na literatura sobre a performance bancária é a abordagem da intermediação (e.g., Bhatia, 2018, Akdeniz et al., 2024, Ahmad et al., 2019). Nesta abordagem o papel central do setor bancário é realizar a intermediação entre os agentes aforradores na economia e os empreendedores e consumidores, recolhendo depósitos e outros passivos para investir em ativos como empréstimos e títulos (Das & Kumbhakar, 2012). Casu et al. (2016) e Kevork et al. (2017) são exemplos de estudos que adotam a abordagem de intermediação para o contexto bancário europeu. Casu et al. (2016) utiliza como inputs depósitos, capital físico, mão de obra e outros custos administrativos, e como outputs empréstimos e *other earning assets*. Já Kevork et al. (2017) recorre aos ativos totais, número de empregados e depósitos como inputs e como outputs os empréstimos líquidos e títulos.

A abordagem da intermediação possui três variantes distintas (abordagem dos ativos, *user cost* e abordagem do valor acrescentado) que apesar de considerarem o papel de intermediação como o papel central da atividade bancária, apresentam as suas especificidades. (Das & Kumbhakar, 2012; Bhatia, 2018).

Introduzida por Sealey e Lindley (1977), a abordagem dos ativos foca-se primariamente na função de intermediação de um banco para definir os inputs e outputs do mesmo, sendo diversas vezes utilizada como sinónimo da abordagem da intermediação pela literatura. Nesta abordagem, os depósitos e outros passivos são definidos como inputs enquanto que os outputs incluem apenas ativos. Segundo a literatura, os estudos que adotam esta abordagem tipicamente consideram como inputs a mão de obra, os depósitos e o capital, enquanto os outputs mais frequentes são os empréstimos, *other earning assets* e investimentos (Bhatia, 2018, Akdeniz, 2024).

Berger & Humphrey (1992) descreve a abordagem de *user cost* como uma abordagem em que um ativo ou passivo do banco é considerado um input ou um output dependendo da sua contribuição líquida para a receita do banco. No caso de um ativo bancário, se os retornos

financeiros do mesmo forem superiores ao seu custo de oportunidade, esse ativo é considerado um output, se acontecer o inverso é considerado um input. Um passivo bancário é considerado um output se o seu custo financeiro for inferior ao custo de oportunidade; caso contrário, é considerado um input da atividade bancária. Introduzido por Hancock (1985), é de destacar que esta abordagem em análises longitudinais e em painel pode levar a que inputs num certo período possam ser outputs noutra período devido a alterações da sua contribuição líquida para as receitas bancárias (Berger & Humphrey, 1992).

Noutra perspetiva, a abordagem do valor acrescentado é descrita pela literatura como a escolha de uma rubrica do balanço como input ou output dependendo da contribuição da mesma para o valor acrescentado do banco, ou seja, rubricas com um alto valor acrescentado são consideradas um output e rubricas com um baixo valor acrescentado são consideradas inputs (Berger & Humphrey, 1992; Das & Kumbhakar, 2012). Assim, esta abordagem considera que os ativos e os passivos de um banco apresentam quer características de inputs, quer de outputs (Lozano-Vivas et al., 2002). Recorrendo a estudos que utilizaram esta abordagem, como Berger e Humphrey (1992) e Lozano-Vivas et al. (2002) verifica-se que os inputs utilizados são custos associados a mão de obra e capital e os outputs são os empréstimos e depósitos, que são responsáveis pela maior parte do valor acrescentado de um banco. Logo esta abordagem distingue-se das outras, ao considerar, que os depósitos tendem a ser outputs da atividade bancária.

Finalmente, uma outra abordagem para a seleção dos inputs e outputs do setor bancário é a abordagem da produção. A abordagem da produção considera que a principal função dos bancos é fornecer serviços aos seus clientes, nomeadamente aos seus depositantes e devedores (Denizer et al., 2007; Das & Kumbhakar, 2012). Assim, quer os depósitos, quer os empréstimos (principais serviços fornecidos por um banco) são considerados outputs, sendo que os inputs são todos os recursos utilizados para os bancos capturarem esses depósitos e realizarem os empréstimos, nomeadamente, custos com a mão de obra e outras despesas operacionais (Akdeniz, 2024; Das & Kumbhakar, 2012). Alguns exemplos de estudos que adotam esta abordagem são Kozak & Wierzbowska (2019) e Czechowska & Florczak (2022).

2.3 Análise Bibliométrica da Performance Bancária

O estudo da eficiência técnica e a variação da PTF, particularmente no contexto bancário, tem vindo a ganhar destaque, especialmente após a crise financeira de 2007. Alam et al. (2021) realizaram uma análise bibliométrica da performance bancária, abrangendo 1308 artigos publicados entre 1972 e 2019. Dessas publicações, mais de metade foram publicadas após 2015 (783 artigos) e aproximadamente 87% (1136 artigos) depois de 2007, com um número residual de publicações antes de 2005².

De forma semelhante, Cvetkoska e Savic (2021) apresentam evidências de uma tendência crescente na publicação de artigos que recorrem à metodologia DEA no contexto bancário para avaliar o desempenho deste setor. Através de uma amostra de 791 artigos publicados entre 1986 e 2019, os autores concluíram que apenas 5% destes artigos foram publicados antes de 2001. Já no período subsequente (2001-2010), este valor aumentou significativamente, culminando na publicação de 131 artigos no período de 2008-2010³. Adicionalmente, é de destacar que este nível de publicações manteve-se no período restante da amostra (2010-2019), sendo que este período concentra 67% da amostra.

Este aumento da relevância desta temática é sustentado pelo uso crescente de diferentes metodologias, nomeadamente, métodos não paramétricos⁴ e paramétricos que permitem avaliar o desempenho bancário. As metodologias mais frequentemente adotadas na análise da produtividade e eficiência do setor bancário incluem, em primeiro lugar, a DEA (método não paramétrico utilizado com alta frequência no sistema bancário (Emrouznejad & Yang, 2018)), seguida pelo método paramétrico *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) (Ahmad et al., 2019; Akdeniz et al., 2024).

Não obstante, é de destacar que, o crescimento do estudo da performance bancária tem vindo a estabilizar, segundo Sang (2023). Este aponta para um crescimento na importância dada ao estudo da eficiência bancária, com o número de artigos publicados a aumentar expressivamente após 2005. Contudo, após atingir um pico em 2016, esse crescimento

² Entre 1972 e 2004 foram publicadas 113 das 1308 publicações.

³ Número de publicações entre 2008-2010 foi de 131, já entre 1986-2007 foi de 132.

⁴ Emrouznejad et al. (2008) observou um crescimento constante da publicação de artigos que adotam a metodologia DEA desde o início dos anos 80.

sustentado deu lugar a uma estagnação e, em alguns momentos, até mesmo a um decréscimo no número de publicações. Ainda assim, a tendência de crescimento de publicações intensificou-se após 2020. Este período foi marcado por diversas transformações na economia mundial como um maior foco no fornecimento de serviços digitais por parte dos bancos, alterações no comportamento de investidores e no contexto regulatório (Akdeniz et al., 2024), o que pode explicar o aparente aumento das publicações sobre a performance bancária.

Os resultados da literatura mencionada, corroborados por análises bibliométricas adicionais (Ahmad et al., 2019; Ikra et al., 2021; Doku & Nabieu, 2024) apontam para uma crescente importância do estudo do desempenho bancário após a crise financeira de 2007 motivado inicialmente pela necessidade de compreender e mitigar as fragilidades que a crise expôs no setor bancário, mantendo-se, no entanto, como uma área de relevância contínua nos anos subsequentes. Todavia, a literatura empírica não apresenta um consenso sobre a performance bancária durante a crise financeira de 2007, apesar de, na generalidade, indicar uma queda do desempenho bancário.

2.4 Os Efeitos da Crise de 2007 na Performance Bancária

A crise financeira de 2007 é apontada pela literatura como resultado de diversas vulnerabilidades no sistema financeiro e do surgimento de uma bolha no mercado imobiliário, na qual o sistema bancário desempenhou um papel decisivo no seu desenvolvimento. A propagação de ativos com elevado risco e sobreavaliados no balanço do setor bancário resultou de práticas inadequadas e comportamentos especulativos por parte dos bancos que concediam crédito a agentes sem as garantias necessárias, o que fomentou a proliferação de empréstimos não produtivos. Este fenómeno tornou os bancos suscetíveis à queda abrupta dos preços dos ativos imobiliários e gerou condições que afetaram a performance bancária.

No estudo de Degl'Innocenti et al. (2017), que tem como objetivo investigar se ocorreu convergência entre os bancos europeus no período 2007-2012, os autores concluíram que apesar da PTF aumentar no período inicial de 2007-2008⁵, ocorreu, em média, uma queda brusca de 20% da PTF nos anos seguintes, estabilizando nos últimos anos da amostra. É de realçar que os autores constatarem que esta queda da PTF foi resultado de um retrocesso técnico elevado (cerca de 55%) que foi contrabalançado, em parte, por um aumento da eficiência técnica do setor bancário.

Evidentemente, o setor bancário de diversas regiões foi impactado pelas elevadas perdas que os bancos sofreram durante o período da crise financeira. As elevadas perdas e o contexto negativo na economia global levou a uma queda significativa da PTF (e.g Chen, 2013; Kumar et al., 2016; Jreisat et al., 2017; Jreisat et al., 2018; Alexakis et al., 2019; Wahid & Harun, 2019; Kale & Eken, 2022) e do nível de eficiência da atividade bancária (e.g Mirzaei, 2013; Popovici, 2014; Matousek et al., 2015; Tsionas et al., 2015; Andries & Ursu, 2016; Gulati & Kumar, 2016) na grande generalidade dos setores bancários – é de notar que este comportamento é comum em contextos de crises económicas (Isik & Uygur, 2021). Contudo, também existem evidências empíricas, apesar de reduzidas, de um aumento da performance bancária em economias específicas, como no sudeste asiático ou Nova Zelândia durante este período (e.g Serrano et al., 2013; Adjei-Frimpong et al., 2015; Sharma & Sharma, 2015; Kamarudin et al., 2017).

⁵ Explicado por um alto crescimento da eficiência técnica e pelo facto que os impactos da crise financeira, neste período, ainda localizavam-se maioritariamente nos EUA.

Kamarudin et al. (2017) examinou a variação da produtividade de bancos islâmicos localizados no sudeste asiático, usando a abordagem de intermediação, entre 2006 e 2014. O estudo investiga 29 bancos islâmicos através da metodologia DEA e o índice de Malmquist, e utiliza um modelo econométrico estimado por *ordinary least squares* (OLS) para identificar os determinantes da variação da produtividade. Os autores concluem que a PTF dos bancos islâmicos localizados no sudeste asiático aumentou, em média, 4.2% ao ano, resultante de um aumento significativo da eficiência técnica (10.1%) que mais que compensou o retrocesso técnico registado no período (5.4%).

Estas diferenças na literatura indicam que, apesar da crise financeira apresentar um carácter global, nem todos os sistemas bancários tiveram um decréscimo da sua performance. No entanto, tais comportamentos são a exceção com a literatura a denotar um impacto negativo da crise financeira no desempenho dos bancos, nomeadamente, dos bancos da UE que registaram retrocessos tecnológicos elevados (e.g Popovici, 2014; Matousek et al., 2015; Tsionas et al., 2015; Degl’Innocenti et al., 2017; Kale & Eken, 2022). Assim, verifica-se que os impactos da crise financeira afetaram adversamente a performance bancária.

2.5 Empréstimos Não Produtivos

No estudo da performance bancária, os empréstimos não produtivos são uma variável a considerar. Embora possa ser interpretada como um produto, trata-se de um output não desejável, cuja inclusão nos modelos de análise é frequentemente negligenciada pela literatura bancária (Hamid et al., 2017). A *European Banking Authority* (EBA) define empréstimos não produtivos como empréstimos em que os devedores não cumprem com as obrigações acordadas no contrato de empréstimo.

Esta variável constitui um elemento relevante da atividade bancária, cuja importância se intensificou no contexto europeu e global com a implementação do Acordo de Basileia I, estabelecido pelo Comitê de Basileia de Supervisão Bancária. Este acordo introduziu requisitos mínimos de capital para as instituições financeiras, com o objetivo de reforçar a solidez e a segurança do sistema bancário. O capital exigido desempenhava, assim, a função de amortecimento face a potenciais perdas.

No âmbito do Acordo de Basileia I, a potencial perda encontrava-se essencialmente associada ao risco de crédito, ou seja, à possibilidade de um cliente bancário não cumprir com as suas obrigações financeiras perante a instituição. Em casos de incumprimento, os empréstimos concedidos transformam-se em empréstimos não produtivos. Todavia o Acordo de Basileia I demonstrou-se ser insuficiente para regular os empréstimos não produtivos e a atividade bancária, nomeadamente, com o surgimento da crise de 2007 e um aumento significativo do número de empréstimos não produtivos. Assim, a relevância da monitorização e do controlo do nível destes empréstimos foi, posteriormente, reafirmada nos acordos subsequentes, Basileia II e Basileia III, que introduziram diversas modificações e aperfeiçoamentos aos critérios de gestão do risco bancário.

Apesar dessas reformas regulatórias, o impacto do aumento dos empréstimos não produtivos continua a ser um fator determinante para a estabilidade e eficiência do setor bancário. Um acréscimo significativo destes empréstimos apresenta várias implicações, quer para a capacidade do setor bancário de fornecer liquidez à economia, quer para a sua eficiência e produtividade.

Phun et al. (2022) aponta para uma relação negativa entre a presença de empréstimos não produtivos e a eficiência de um banco, ou seja, bancos com empréstimos não produtivos de maior dimensão tendem a apresentar pior performance, independentemente, da evolução

dos empréstimos não produtivos. Collaku & Aliu (2021) encontram evidências semelhantes ao nível do impacto dos empréstimos não produtivos no lucro do setor bancário, concluindo que um crescimento de 1% dos empréstimos não produtivos provoca uma queda de 0,19% do *Return on Assets* (ROA).

Este impacto negativo estende-se também à concessão de novos empréstimos. Serrano (2021) estuda o impacto dos fluxos de empréstimos não produtivos em 75 bancos europeus durante o período de 2014-2018. Este conclui que bancos com um maior número de empréstimos não produtivos concedem um menor número de novos empréstimos à economia.

No entanto, apesar de evidência do impacto negativo dos empréstimos não produtivos na atividade do setor bancário, grande parte dos estudos sobre performance bancária não incluem os empréstimos não produtivos.

Drake & Hall (2003) avaliam a eficiência do setor bancário japonês entre o ano 1996 e 1997, adaptando o modelo DEA de forma a lidar com a presença de outputs não desejáveis⁶. Através de uma comparação entre um modelo que inclui os empréstimos não produtivos e outro que não o inclui, os autores concluíram que a exclusão desta variável sobrestimou o nível de ineficiência do setor bancário japonês. Huang e Chung (2017) apresentam conclusões semelhantes para um período alargado de tempo (1999-2012) e para a realidade de Taiwan, reforçando a necessidade da inclusão desta variável para garantir estimativas mais precisas da eficiência e variação da produtividade bancária.

No contexto europeu, Rebai (2018) também aponta para resultados semelhantes. Com uma amostra de 423 bancos europeus para o período 2013-2015, o autor conclui que a medida de ineficiência é significativamente inferior quando se considera os empréstimos não produtivos. Além disso, este destaca que, sem a inclusão dessa variável, um banco considerado mais eficiente pode não apresentar necessariamente melhor performance, uma vez que essa eficiência pode estar associada a um maior volume de empréstimos não produtivos. No entanto, o autor ressalva que, de forma geral, a ineficiência dos bancos

⁶Com o objetivo de incluir outputs não desejáveis da atividade bancária na análise da eficiência técnica e da variação da PTF, alguns estudos utilizam o método de DEA e um modelo de regressão linear em que os empréstimos não produtivos são a variável de controlo para analisar o impacto desta variável na performance bancária (Assaf et al., 2013).

européus aumentou, indicando que o setor bancário europeu neste período não recuperou dos impactos da crise financeira, principalmente, os bancos situados no sul e leste europeu.

No que diz respeito ao impacto dos empréstimos não produtivos na variação da PTF e eficiência técnica, Assaf et al. (2013) verifica para a realidade turca que a exclusão desta variável leva a um enviesamento dos resultados. A variação da PTF e das suas componentes (variação da eficiência técnica e progresso/retrocesso técnico) apresentam menor magnitude quando a variável empréstimos não produtivos não é incluída, quer quando a variação é positiva, quer quando esta é negativa.

Em suma, a literatura aponta para a sobrestimação da ineficiência do setor bancário quando a variável empréstimos não produtivos não é incluída. Contudo, do meu conhecimento à data da elaboração da dissertação, a literatura sobre o tópico é escassa, principalmente, para a realidade europeia e para um período recente.

3. Metodologia

Para avaliar a evolução da PTF recorre-se à metodologia DEA e ao índice de Malmquist, conforme a abordagem desenvolvida por Charnes et al. (1994) e Färe et al. (2008).

A metodologia DEA foi inicialmente introduzida por Charnes et al. (1978), com o objetivo de avaliar a performance de organizações sem fins lucrativos. Trata-se de um método não paramétrico, no sentido de não exigir a especificação de uma forma funcional paramétrica para a fronteira de produção. Em contraposição, os métodos paramétricos especificam uma forma funcional paramétrica para a fronteira de produção (Charnes et al., 1994).

Berger e Humphrey (1997) destacam a flexibilidade dos métodos não paramétricos associada à ausência da especificação de uma forma funcional, especialmente no caso do DEA, como um dos aspetos mais relevantes na adoção dessa metodologia para avaliar a performance bancária. Contudo, é importante considerar que esses métodos são determinísticos, ou seja, caracterizados pela ausência de aleatoriedade, o que implica que qualquer desvio de uma DMU em relação à fronteira de produção, é tratado como ineficiência técnica. Assim, os efeitos de fatores aleatórios (e.g., falhas no reporte contabilístico ou erros de medição) são considerados como fontes de ineficiência.

A metodologia DEA caracteriza-se pela formulação de uma fronteira de produção, composta pelas DMUs mais eficientes da amostra. No entanto, dependendo dos pressupostos adotados, é possível construir diferentes fronteiras de produção. Neste estudo, conforme sugerido em Färe et al. (1994), assume-se que as DMUs operam com uma tecnologia de produção caracterizada por rendimentos constantes à escala, requisito necessário para que o índice de Malmquist represente uma variação da PTF.

Adicionalmente, é de destacar que a fronteira de produção obedece às propriedades da convexidade e monotonicidade forte. Considerando estas propriedades e a hipótese de rendimentos constantes à escala é possível estimar o conjunto de possibilidades de produção (e a fronteira de produção) da seguinte forma:

$$\hat{Y}_k = \left\{ (x, y): \sum_{k=1}^K z^k y_m^k \geq y_m, m = 1, \dots, M; \sum_{k=1}^K z^k x_n^k \leq x_n, n = 1, \dots, N; \right. \\ \left. z^k \geq 0, k = 1, \dots, K \right\} \quad (3.1)$$

em que:

- K representa o número de DMUs na amostra;
- $y \in \mathbb{R}_+^M$ é o vetor de outputs;
- $x \in \mathbb{R}_+^N$ é o vetor de inputs;
- $z \in \mathbb{R}_+^K$ representa o vetor de pesos ou coeficientes de intensidade.

Dado o conjunto de produção em (3.1) é possível estimar um índice de eficiência técnica para cada DMU, através da comparação da performance da mesma e a fronteira de produção.

Neste estudo, adota-se a orientação pelos outputs, ou seja, maximiza-se a expansão radial dos outputs dado o vetor de inputs x . Assim, a função distância radial de outputs é definida da seguinte forma (e.g., Färe et al, 2008)⁷:

$$D_o(x, y) = \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \left(x, \frac{y}{\theta} \right) \in Y \right\} \quad (3.2)$$

em que:

- θ representa a expansão radial do vetor dos outputs;
- Y é o conjunto de possibilidades de produção.

A função distância radial com orientação pelo lado dos outputs pode ser descrita como a maior expansão radial do vetor dos outputs que é tecnicamente possível, dado o vetor dos inputs. Esta distância radial pode assumir valores inferiores ou iguais a 1. Se o valor da distância radial for igual a 1, significa que não é tecnicamente possível expandir o vetor de outputs sem também expandir o vetor de inputs, ou seja, o vetor de outputs é tecnicamente eficiente. Se o valor da distância radial for inferior a 1, isso indica que é possível aumentar os outputs produzidos sem aumentar o vetor de inputs, isto é, o vetor de outputs é tecnicamente ineficiente.

⁷ Dada a hipótese de rendimentos constantes à escala, os resultados em termos de variação da PTF são similares quer se utilize a função distância radial de inputs ou de outputs.

Tendo em conta a função distância definida em (3.2) é possível obter uma medida de evolução da PTF ao comparar a distância radial de uma DMU à fronteira de produção entre dois períodos consecutivos, t e $t+1$. No entanto, é de destacar que a fronteira de produção não é necessariamente a mesma entre os períodos t e $t+1$, devido à possibilidade de ocorrência de progresso ou retrocesso técnico.

Considerando que a fronteira de produção de referência é a fronteira de produção no período t , o índice de Malmquist é definido da seguinte forma:

$$M_O^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)} \quad (3.3)$$

em que:

- $D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ representa a distância radial do plano de produção no período $t+1$ à fronteira de produção de t .
- $D_O^t(x^t, y^t)$ representa a distância radial do plano de produção no período t à fronteira de produção de t .

O índice de Malmquist em (3.3) é calculado como o rácio da distância radial do plano de produção $t+1$ à fronteira de produção no período t e a distância radial do plano de produção t à fronteira no mesmo período (Färe et al., 2008). Se o índice de Malmquist em (3.3) for superior (inferior) a 1, pode afirmar-se que a PTF aumentou (diminuiu) entre os períodos t e $t+1$. Se o índice for igual a 1, a PTF não se alterou entre estes períodos.

Noutra perspetiva, é possível calcular o índice de Malmquist recorrendo à fronteira de produção do período $t+1$. Neste caso o índice de Malmquist é definido da seguinte forma:

$$M_O^{t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \quad (3.4)$$

em que:

- $D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ representa a distância radial do plano de produção no período $t+1$ à fronteira de produção de $t+1$.
- $D_O^{t+1}(x^t, y^t)$ representa a distância radial do plano de produção no período t à fronteira de produção de $t+1$.

O índice de Malmquist em (3.4) consiste no rácio entre a distância radial do plano de produção $t+1$ à fronteira de referência $t+1$, e a distância radial do plano de produção t à

fronteira de referência t+1 (Färe et al., 2008), apresentando uma interpretação semelhante ao índice de Malmquist em (3.3) (M_O^t).

Como verificado pelas equações (3.3) e (3.4) é possível calcular dois índices de Malmquist distintos (M_O^t, M_O^{t+1}), que diferem na fronteira de produção de referência utilizada, implicando resultados diferentes. Para ultrapassar este problema, convencionou-se que o índice de variação da PTF de Malmquist é uma média geométrica dos índices em (3.3) e (3.4) (e.g., Färe et al., 2008):

$$M_O(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = (M_O^t(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) \times M_O^{t+1}(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}))^{0.5} \quad (3.5)$$

Se o índice de Malmquist em (3.5) for superior (inferior) a 1, pode afirmar-se que a PTF aumentou (diminuiu) entre os períodos t e t+1. Se o índice for igual a 1, a PTF não se alterou entres estes períodos.

Recorrendo à equação (3.5), é possível reescrever o índice de Malmquist da seguinte forma:

$$M_O(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)} \times \left(\left(\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \times \left(\frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right)^{0.5} \quad (3.6)$$

A equação em (3.6) representa a decomposição do índice de Malmquist em duas componentes: variação da eficiência técnica (EF) e progresso/retrocesso técnico (PR). A variação da eficiência técnica é dada por:

$$EF = \frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)} \quad (3.7)$$

A variação da eficiência técnica é igual ao rácio da eficiência técnica no período t+1 dada por $D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ e a eficiência técnica no período t dada por $D_O^t(x^t, y^t)$. Este rácio indica se o plano de produção da DMU se aproximou ou não à fronteira de produção.

O progresso/retrocesso técnico é representado pela seguinte expressão:

$$PR = \left(\left(\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \times \left(\frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right)^{0.5} \quad (3.8)$$

A componente PR representa deslocações da fronteira de produção entre os períodos t e t+1. O rácio $\frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}$ representa a deslocação da fronteira de produção entre os

períodos t e $t+1$, avaliada no plano de produção do período $t+1$; o rácio $\frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)}$ representa a deslocação da fronteira de produção entre os períodos t e $t+1$, avaliada no plano de produção do período t . Assim, a média geométrica destes dois indicadores é um indicador de progresso ou retrocesso técnico (Färe et al., 2008).

Tendo em conta (3.6)-(3.8), a decomposição do índice de Malmquist em (3.6) pode ser apresentada da seguinte forma:

$$M_O(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = EF \times PR \quad (3.9)$$

Adicionalmente, as funções distância radiais que compõem a decomposição do índice de Malmquist em (3.6) podem ser formalizadas da seguinte forma para cada observação j :

$$\begin{aligned} D_O^{t+1}(x^{jt+1}, y^{jt+1}) &= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \left(x^{jt+1}, \frac{y^{jt+1}}{\theta} \right) \in \widehat{Y}_K^{t+1} \right\} \\ &= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \sum_{k=1}^K z^{k,t+1} y_m^{k,t+1} \geq y_m^{jt+1} / \theta, m = 1, \dots, M; \right. \\ &\quad \left. \sum_{k=1}^K z^{k,t+1} x_n^{k,t+1} \leq x_n^{jt+1}, n = 1, \dots, N; \right. \\ &\quad \left. z^{k,t+1} \geq 0, k = 1, \dots, K \right\} \end{aligned} \quad (3.10)$$

$$\begin{aligned} D_O^t(x^{jt}, y^{jt}) &= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \left(x^{jt}, \frac{y^{jt}}{\theta} \right) \in \widehat{Y}_K^t \right\} \\ &= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \geq y_m^{jt} / \theta, m = 1, \dots, M; \right. \\ &\quad \left. \sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{jt}, n = 1, \dots, N; \right. \\ &\quad \left. z^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K \right\} \end{aligned} \quad (3.11)$$

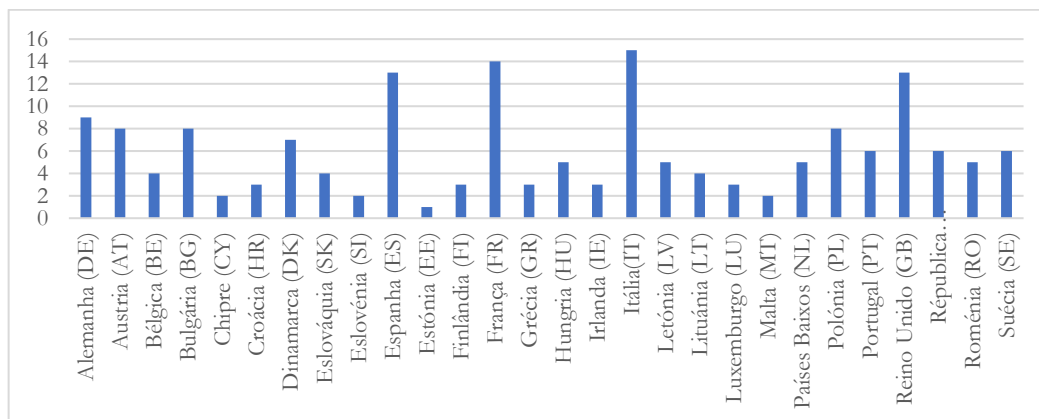
$$\begin{aligned}
D_O^{t+1}(x^{jt}, y^{jt}) &= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \left(x^{jt}, \frac{y^{jt}}{\theta} \right) \in \widehat{Y}_K^{t+1} \right\} \\
&= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \sum_{k=1}^K z^{k,t+1} y_m^{k,t+1} \geq y_m^{jt} / \theta, m = 1, \dots, M; \right. \\
&\quad \sum_{k=1}^K z^{k,t+1} x_n^{k,t+1} \leq x_n^{jt}, n = 1, \dots, N; \\
&\quad \left. z^{k,t+1} \geq 0, k = 1, \dots, K \right\}
\end{aligned} \tag{3.12}$$

$$\begin{aligned}
D_O^t(x^{jt+1}, y^{jt+1}) &= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \left(x^{jt+1}, \frac{y^{jt+1}}{\theta} \right) \in \widehat{Y}_K^t \right\} \\
&= \min_{\theta} \left\{ \theta > 0: \sum_{k=1}^K z^{k,t} y_m^{k,t} \geq y_m^{jt+1} / \theta, m = 1, \dots, M; \right. \\
&\quad \sum_{k=1}^K z^{k,t} x_n^{k,t} \leq x_n^{jt+1}, n = 1, \dots, N; \\
&\quad \left. z^{k,t} \geq 0, k = 1, \dots, K \right\}
\end{aligned} \tag{3.13}$$

4. Descrição da Amostra

De forma a avaliar a performance do setor bancário europeu, esta análise concentra-se em bancos comerciais sediados nos 27 Estados-Membros da União Europeia (UE) e no Reino Unido, que fez parte da UE durante 6 dos 10 anos em análise (2014-2023), designadamente, entre 2014-2020. A seleção desse intervalo temporal tem como objetivo avaliar o desempenho desses bancos num período recente e ainda pouco explorado na literatura.

Considerando o foco desta análise, recorre-se à base de dados *Moody's Analytics BankFocus* que agrega dados de diversos bancos referente às suas demonstrações financeiras. Através de uma pesquisa na sua base de dados, aplicam-se os seguintes critérios: (i) o banco não pode apresentar *missing values* para nenhuma das variáveis, (ii) cada banco deve ser denominado como um banco comercial e (iii) cada banco deve utilizar o código de consolidação C2. A escolha de um único código de consolidação visa evitar comparações entre bancos com diferentes métodos de consolidação, sendo o método C2 escolhido por retratar toda a atividade do grupo bancário, incluindo todas as suas subsidiárias e empresas nas quais o banco possui investimentos. Da aplicação dos critérios (i)-(iii) resulta uma amostra de 167 bancos europeus. A composição desta amostra encontra-se de forma detalhada na Figura 1. Figura 1 - Número de Bancos da amostra agrupados pelo seu País sede



Fonte: Elaboração Própria.

Neste estudo, adota-se a abordagem da intermediação na seleção dos inputs e outputs, por ser amplamente preferida pela literatura face a outras alternativas previamente discutidas. Assim, os inputs considerados são: ativos fixos (representa o capital físico), número de trabalhadores e os depósitos dos clientes.

No que diz respeito à seleção dos outputs, consideram-se dois modelos. No modelo I são definidos dois outputs: os empréstimos líquidos (principal output da atividade bancária) e os investimentos, nomeadamente em derivados e títulos (eg., títulos de dívida pública). No modelo II são considerados três outputs: os empréstimos líquidos, os investimentos e os empréstimos não produtivos (ENP). A consideração destes dois modelos tem como objetivo analisar o impacto dos empréstimos não produtivos na variação da PTF dos bancos europeus.

Os empréstimos não produtivos são, como discutido na revisão da literatura, um produto indesejável da atividade bancária. Tendo em conta a definição da função distância radial de outputs em (3.2), procedeu-se à transformação desta variável calculando-se o seu inverso. Desta forma, as componentes do vetor y , no modelo II, são os empréstimos líquidos, os investimentos e o inverso dos empréstimos não produtivos. Consequentemente, uma expansão radial do vetor de outputs significa um aumento proporcional em todos os outputs, o que neste caso, implica um aumento proporcional dos empréstimos e dos investimentos e simultaneamente uma redução dos empréstimos não produtivos.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas dos inputs e outputs, a preços constantes de 2015, de todos os bancos da UE considerados na amostra. A Tabela 2 apresenta a média aritmética e o desvio padrão das variáveis por país tendo em conta a sede dos bancos.

A informação que consta nas Tabelas 1 e 2 evidencia um elevado nível de dispersão dos dados, apontando para a existência de bancos de várias dimensões na amostra. Destaca-se que a Espanha apresenta os valores médios mais elevados da amostra nas variáveis número de trabalhadores e ativos fixos, em contraste com a Finlândia que apresenta os valores mais baixos para estas variáveis. Quanto às duas principais componentes da atividade bancária (depósitos e empréstimos) a Letónia regista o valor médio mais baixo, em contraste com os Países Baixos que apresentam o valor mais elevado. No que diz respeito aos investimentos, a França lidera com o valor médio mais elevado, sendo a Lituânia o país com o menor valor médio. É ainda de salientar que a Grécia apresenta o maior valor médio de empréstimos não produtivos, em contraste com a Finlândia, que regista, em média, o valor mais baixo nesta variável.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das variáveis 2014-2023, UE

	AF (**)	D (**)	EL (**)	ENP (**)	I (**)	T (*)
Média	988 443	65 020 762	64 822 618	2 934 094	25 790 452	12 392
Desvio Padrão	3 378 154	130 301 044	128 298 998	7 230 252	66 760 595	26 199
Mínimo	138	46 358	18	134	562	57
Máximo	56 460 815	989 048 991	1 011 864 255	82 942 380	569 027 124	212 764

Nota: AF = ativos fixos; D = depósitos bancários; EL = empréstimos líquidos; ENP = empréstimos não produtivos; I = investimentos; T = número de trabalhadores. Variáveis assinaladas com (*) encontram-se em unidades físicas; com (**) encontram-se expressas em milhares de euros a preços constantes de 2015. Dados obtidos da base de dados fornecida pela *Moody's Analytics BankFocus*.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das variáveis por País sede 2014-2023, UE

	AF (**)	D (**)	EL (**)	ENP (**)	I (**)	T (*)
Alemanha (DE)						
Média	12 175	1 344 146	1 402 219	37 515	578 028	20 194
DP	15 186	1 450 526	1 231 494	37 824	678 823	28 805
Áustria (AT)						
Média	6 839	492 440	480 724	19 423	130 751	14 384
DP	8 276	590 938	530 617	26 917	155 643	19 987
Bélgica (BE)						
Média	9 012	759 583	683 044	25 101	219 098	9 881
DP	10 861	736 009	604 742	34 477	212 156	11 083
Bulgária (BG)						
Média	618	35 737	24 391	3 287	6 316	2 278
DP	718	37 663	26 911	4 153	7 085	1 825
Chipre (CY)						
Média	2 023	138 417	86 107	29 351	24 261	3 124
DP	740	43 308	46 975	26 171	16 361	1 293
Croácia (HR)						
Média	1 314	74 917	59 274	5 344	13 073	2 919
DP	776	44 804	33 098	2 765	6 269	1 473
Dinamarca (DK)						
Média	3 264	257 221	441 108	12 025	146 595	4 336
DP	4 572	450 406	806 886	21 782	263 224	6 744
Eslováquia (SK)						
Média	1 250	108 646	111 438	3 315	25 077	3 491
DP	403	35 692	36 281	1 348	9 284	556

Eslovénia (SI)						
Média	1 425	93 161	60 358	6 262	29 836	4 324
DP	819	54 883	35 435	6 177	12 826	2 859
Espanha (ES)						
Média	30 663	1 146 497	1 214 586	52 776	389 569	27 360
DP	73 225	2 181 241	2 416 118	97 642	754 335	56 860
Estónia (EE)						
Média	262	93 409	80 416	803	12 565	2 162
DP	65	20 581	13 737	381	9 048	278
Finlândia (FI)						
Média	173	45 489	51 058	489	13 809	709
DP	123	15 079	15 205	286	6 514	143
França (FR)						
Média	27 585	1 250 767	1 094 892	36 767	851 631	21 681
DP	75 175	1 907 008	1 447 457	58 038	1 547 206	36 547
Grécia (GR)						
Média	10 968	459 960	404 267	172 692	117 136	12 699
DP	3 910	80 879	83 440	111 195	48 271	4 320
Hungria (HU)						
Média	2 711	140 682	98 577	8 685	47 876	10 324
DP	3 847	167 934	125 391	10 950	46 527	14 540
Irlanda (IE)						
Média	4 241	603 155	526 159	52 660	176 098	7 611
DP	2 676	319 075	255 784	46 437	117 745	3 747
Itália (IT)						
Média	13 871	698 484	802 441	77 939	327 279	17 453
DP	26 236	1 300 673	1 430 201	167 688	674 225	33 344

Letónia (LV)						
Média	288	28 019	18 296	860	4 786	989
DP	127	18 317	13 142	760	4 665	474
Lituânia (LT)						
Média	254	48 785	33 390	638	4 462	1 192
DP	242	45 306	26 686	397	3 592	629
Luxemburgo (LU)						
Média	2 688	166 992	154 593	5 067	46 016	2 389
DP	2 805	121 404	134 404	4 115	28 145	1 927
Malta (MT)						
Média	738	61 867	31 258	1 383	21 868	1 082
DP	465	46 585	18 492	990	18 501	724
Países Baixos (NL)						
Média	7 687	1 845 144	1 894 426	42 226	333 661	16 116
DP	9 446	2 330 089	2 328 596	51 306	437 617	20 911
Polónia (PL)						
Média	2 819	287 862	235 572	11 915	97 209	11 521
DP	2 465	167 601	132 811	7 573	69 272	7 149
Portugal (PT)						
Média	1 989	203 334	189 853	13 244	66 353	4 373
DP	2 282	227 924	203 833	17 266	71 959	5 629
Reino Unido (GB)						
Média	18 068	1 571 313	1 377 523	38 530	559 452	21 837
DP	30 236	1 779 013	1 712 217	58 985	870 727	28 088
República Checa (CZ)						
Média	2 482	219 546	169 588	4 944	49 873	5 142
DP	1 891	156 132	120 565	2 522	43 243	3 931

Roménia (RO)						
Média	1 560	103 894	71 382	5 633	33 610	6 242
DP	889	48 890	23 094	3 818	21 220	2 190
Suécia (SE)						
Média	1 900	552 182	942 430	5 734	123 946	7 529
DP	2 340	525 288	862 183	3 642	114 668	7 279

Nota: AF = ativos fixos; D = depósitos bancários; EL = empréstimos líquidos; ENP = empréstimos não produtivos; I = investimentos; T = número de trabalhadores; DP = desvio padrão. Variáveis assinaladas com (*) encontram-se em unidades físicas; com (**) encontram-se expressas em centenas de milhares de euros a preços constantes de 2015. Dados obtidos da base de dados fornecida pela *Moody's Analytics BankFocus*.

5. Resultados

5.1 Análise Temporal da Variação da PTF e a sua Decomposição

A aplicação do modelo I evidencia uma tendência clara no comportamento da PTF dos 167 bancos analisados. Conforme apresentado na Tabela 3, observa-se uma trajetória de queda contínua da PTF entre 2014 e 2019, culminando numa redução acentuada de 5,5% entre 2018 e 2019. No período seguinte (2019-2023), verifica-se um desempenho residual negativo entre 2019-2021, seguido por uma recuperação da PTF: um aumento de 1,9% entre 2021-2022 e de 0,9% entre 2022-2023. Considerando o período completo (2014-2023), os dados apontam para um decréscimo médio anual de 1,3%⁸, sugerindo, portanto, um declínio geral na performance bancária. Ainda assim, é relevante destacar a recuperação observada nos dois últimos anos da amostra.

Tabela 3 - Variação da PTF e sua decomposição - Modelo I

Período	PTF	EF	PR
2014-2015	0,990	1,045	0,947
2015-2016	0,969	1,009	0,961
2016-2017	0,973	0,942	1,030
2017-2018	0,983	1,081	0,913
2018-2019	0,945	0,960	0,969
2019-2020	0,999	0,956	1,058
2020-2021	0,994	0,993	0,997
2021-2022	1,019	1,161	0,877
2022-2023	1,009	0,960	1,048
2014-2023	0,987	1,010	0,976

Fonte: Elaboração Própria.

A explicação desta tendência encontra-se associada a diversos fatores. No período 2014-2023 tanto os empréstimos como os depósitos apresentaram uma tendência crescente. No entanto, o rácio de transformação dos depósitos em empréstimos decresceu de 1,08 em 2014 para 0,929 em 2023. Esta diminuição do rácio de transformação reflete os diversos esforços regulatórios e de supervisão financeira implementados após a crise financeira, que limitaram o volume de crédito concedido pelo setor bancário. Adicionalmente, destaca-se o aumento

⁸ O valor referente ao período total para a PTF, EF e PR é calculado através da aplicação da média geométrica de todos os períodos da amostra, sendo interpretado como a variação média anual da PTF, EF e PR.

expressivo do valor total dos ativos fixos (31,6%) entre 2018 e 2019 – e, consequentemente, dos inputs utilizados – sem que ocorresse um crescimento correspondente dos outputs (empréstimos líquidos e investimentos). Este aumento significativo dos inputs pode explicar a queda significativa da PTF nesse período.

Quanto ao aumento da PTF registado nos últimos dois anos da amostra, não se identifica uma causa evidente com os dados disponíveis. No entanto, uma possível justificação reside no facto de que as instituições bancárias estabilizaram o rácio de transformação nestes dois anos, diminuindo a pressão negativa que a queda deste apresenta na variação da PTF (o rácio de transformação em 2021 é de 0,941, enquanto em 2023 é 0,939). Esta estabilização indica que as restrições de crédito por parte das autoridades regulatórias já se encontravam internalizadas pelas instituições bancárias. Adicionalmente, apesar de se observar um incremento significativo dos ativos fixos em 2023 (16,6%), e portanto, do valor dos inputs, em contraste com o período 2018-2019, este foi acompanhado por aumentos expressivos do nível de investimentos do setor bancário (14,1%), e consequentemente, um aumento do output bancário.

A decomposição da variação da PTF em variação da eficiência técnica (EF) e progresso/retrocesso técnico (PR) é observada nas últimas duas colunas da Tabela 3. A eficiência técnica contribui no período em estudo com uma variação positiva de 1% ao ano, contrastando com o retrocesso técnico significativo no período de 2,4% ao ano, ou seja, o retrocesso técnico explica a queda da PTF, sendo parcialmente mitigada por ganhos na eficiência técnica. Este comportamento implica que o setor bancário europeu apresentou uma performance mais eficiente, apesar do retrocesso técnico que sofreu durante o período em estudo. O retrocesso técnico pode ser apontado, em parte, como consequência dos esforços regulatórios previamente mencionados, que implicaram uma maior retenção dos depósitos por parte do setor bancário, limitando, assim, o aumento da produtividade quando se aplica a abordagem da intermediação que considera os depósitos como um input e os empréstimos como um output.

Todavia, é de destacar que os esforços regulatórios podem não ser a única razão para este retrocesso. No período 2021-2022 registou-se o maior retrocesso técnico da amostra, apesar da boa performance ao nível da eficiência técnica e da PTF. No entanto, o rácio de transformação de depósitos em empréstimos já se encontrava estabilizado, como mencionado anteriormente. Assim, devem ser consideradas questões específicas desse

período, como as elevadas dificuldades económicas associadas a taxas de inflação significativas, que se refletiram numa queda generalizada do valor dos investimentos do setor bancário europeu, exercendo uma pressão negativa sobre o output bancário, em consequência dos sucessivos aumentos das taxas de juro por parte do Banco Central Europeu.

Delimitando a decomposição para o período 2014-2019, que é caracterizado por quedas sucessivas da PTF, verifica-se que a componente responsável pela queda da performance é a variação tecnológica, i.e., os retrocessos tecnológicos registados neste período. Neste período, apenas 2016-2017 registou um progresso tecnológico (3%), sendo de destacar a queda significativa de 8,7% que se seguiu a esse período (2017-2018).

No período 2019-2023, a variação da eficiência técnica e progresso técnico não apresentaram um padrão claro. Excluindo o período 2021-2022, a componente responsável pela melhor performance bancária é o progresso técnico, no entanto, se considerar-se o período 2021-2022, os resultados alteram-se uma vez que, este é marcado por um elevado retrocesso técnico (12,3%) e um aumento da eficiência técnica das instituições bancárias (16,1%). Assim, o período 2019-2023 é marcado por diminuições de eficiência técnica e progressos técnicos, bem como por um período atípico entre 2021-2022 que aponta para um elevado ganho de eficiência e um retrocesso acentuado.

Com a introdução dos empréstimos não produtivos como output não desejável da atividade bancária (modelo II), os resultados sofrem ligeiras alterações. A Tabela 4 apresenta os resultados referentes à variação da PTF e à sua decomposição.

Tabela 4 – Variação da PTF e sua decomposição - Modelo II

Período	PTF	EF	PR
2014-2015	0,970	1,013	0,958
2015-2016	0,975	0,999	0,977
2016-2017	0,957	0,980	0,976
2017-2018	0,983	1,085	0,906
2018-2019	0,913	0,959	0,952
2019-2020	1,016	0,974	1,043
2020-2021	0,993	0,993	1,000
2021-2022	1,035	1,111	0,931
2022-2023	1,006	0,950	1,058
2014-2023	0,983	1,006	0,977

Fonte: Elaboração Própria.

Comparativamente ao modelo I, o modelo II aponta para uma queda ligeiramente superior da PTF no período 2014-2023, designadamente, uma queda de, em média, 1,7% ao ano. Esta queda é superior em 0,4 pontos percentuais, relativamente ao modelo I. No período 2014-2019, verifica-se que a inclusão dos empréstimos não produtivos leva a uma queda superior da PTF, face ao modelo I, com exceção do período 2015-2016⁹. No entanto, no período 2019-2023, esta tendência reverte-se. Os resultados para este período do modelo II apontam para uma melhor performance do setor bancário relativamente ao modelo I (o modelo I aponta para uma variação média anual da PTF de 0,5%, enquanto o modelo II aponta para uma variação média de 1,2%).

Quanto à decomposição da variação da PTF em variação da eficiência técnica e progresso/retrocesso tecnológico, verifica-se, comparativamente ao modelo I, que estas duas componentes apresentam comportamentos distintos.

No período completo da amostra, a variação da eficiência técnica continua a ser positiva (aumento em média de 0,6% ao ano), no entanto a dimensão da variação positiva é inferior em 0,4 pontos percentuais comparativamente ao modelo I (mais especificamente 0,6% no modelo II e 1% no modelo I). Por outro lado, apesar do modelo II apontar para um retrocesso técnico como o modelo I, a dimensão do mesmo não se altera significativamente, em contraste com a variação da eficiência técnica (o modelo II indica uma queda anual de 2,3%, semelhante à queda anual de 2,4% do modelo I).

Adicionalmente, é de destacar que a inclusão da variável empréstimos não produtivos reduziu a amplitude das variações da eficiência técnica e da variação tecnológica para o período de 2021-2022. O modelo I apresentou como resultado para a variação da eficiência técnica e retrocesso técnico 16,1% e 12,3%, respetivamente. Já o modelo II aponta para um aumento mais modesto (mas significativo) da eficiência técnica (11,1%) e um retrocesso tecnológico menor (6,9%). Assim, apesar do modelo II apresentar variações significativas para o período 2021-2022, estas são de menor dimensão.

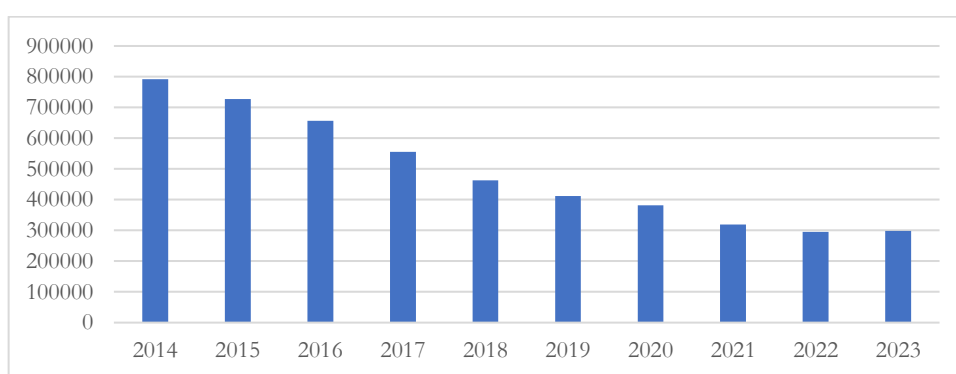
De forma geral, os resultados sugerem que a evolução da produtividade dos bancos europeus foi fortemente influenciada por fatores estruturais, como o enquadramento regulatório e a redução da transformação de depósitos em crédito. Esta redução reflete-se no elevado retrocesso técnico registado principalmente até 2019 em ambos os modelos.

⁹ Entre 2015 e 2016 o modelo I aponta para uma queda de 3,1%, uma queda superior em 0,6 pontos percentuais comparativamente ao modelo II.

Adicionalmente, verifica-se que a inclusão dos empréstimos não produtivos na análise reduziu o desempenho do setor bancário, devido à redução da variação da eficiência técnica comparativamente ao modelo I.

Para explicar a pior performance do modelo II comparativamente ao modelo I, em particular quanto à variação da PTF, é necessário analisar a variação do nível dos empréstimos não produtivos dos bancos analisados e também verificar que bancos são responsáveis por esta diferença¹⁰.

Figura 2 - Número Total dos Empréstimos Não Produtivos dos Bancos da Amostra



Nota: Os valores dos Empréstimos não Produtivos encontram-se representados em milhões e foram obtidos da base de dados fornecida pela Moody's Analytics BankFocus.

Quanto à variação dos empréstimos não produtivos verifica-se, com base na Figura 2, que ocorreu uma queda intensiva desta variável, sendo que o valor total dos empréstimos não produtivos em 2023 representa cerca de um terço do valor registado em 2014. Esta queda constata-se em todos os anos da amostra, com a exceção do ano de 2023 que apresentou uma ligeira subida relativamente a 2022.

Apesar da diminuição significativa dos empréstimos não produtivos durante o período em análise, os resultados do modelo II indicam uma redução da PTF mais acentuada do que a observada no modelo I. Tal decorre do facto de ao incluir os empréstimos não produtivos, o modelo incorpora uma variável adicional que o setor bancário necessita de gerir, o que contribui para uma menor eficiência técnica, em comparação com o Modelo I que ignora essa variável. Contudo a diminuição na generalidade da amostra desta variável pode explicar

¹⁰ Para verificar os bancos responsáveis por esta diferença, na próxima subsecção dos resultados será realizada a agregação dos bancos por o seu país sede.

o menor retrocesso técnico registado no modelo II, apesar desta redução ser muito marginal e menor que o impacto negativo da variação da eficiência técnica.

5.2 Análise da Variação da PTF e a sua Decomposição por Países

Na Tabela 5, que agrupa os bancos europeus por país, observa-se que, ao recorrer ao modelo I, apenas cinco países apresentaram uma variação positiva da PTF no período 2014-2023: Eslováquia, França, Letónia, Malta e Reino Unido, com variações médias anuais de 1,3%; 0,2%; 4,4%; 0,6% e 1,3%, respetivamente. Esta variação positiva deve-se ao aumento do nível de eficiência técnica, que compensou largamente o retrocesso técnico observado nestes cinco países (ver Tabelas A.1 e B.1 nos anexos A e B).

Em contraste, a Alemanha, Chipre, Croácia, Finlândia, Irlanda, Itália, Portugal e Suécia destacam-se negativamente, apresentando decréscimos significativos da PTF, com quedas anuais médias de 4%; 3%; 3,5%; 6,3%; 6,1%; 3,8%; 2,4% e 3,3%, respetivamente. Esta variação negativa deve-se a um retrocesso técnico observado em todos estes países, sendo que a Croácia, Finlândia e Suécia, são os únicos países em que o retrocesso não é acompanhado por perdas ao nível da eficiência técnica (ver Tabelas A.1 e B.1 nos anexos A e B).

Tabela 5 - Variação da PTF do setor bancário por países – Modelo I

	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2014-2023
Alemanha	1,008	0,928	0,866	0,989	0,893	1,005	0,966	0,953	1,046	0,960
Áustria	0,976	1,020	0,986	0,994	0,979	0,967	1,007	1,010	0,989	0,992
Bélgica	0,916	0,997	0,876	1,030	1,072	0,999	1,002	1,038	1,034	0,994
Bulgária	1,065	0,926	0,986	0,900	0,961	1,000	1,048	0,993	1,031	0,989
Chipre	0,939	0,879	0,926	1,042	0,940	1,036	0,926	0,998	1,063	0,970
Croácia	0,958	0,981	0,944	0,943	1,021	0,969	0,934	1,224	0,769	0,965
Dinamarca	0,965	1,055	0,994	0,923	0,952	1,047	0,969	1,003	0,956	0,984
Eslováquia	1,025	1,029	1,024	1,010	0,986	0,985	1,025	1,026	1,008	1,013
Eslovénia	0,979	0,957	1,044	0,989	0,939	0,962	0,981	1,071	1,054	0,996
Espanha	1,037	0,882	0,958	0,979	0,995	1,011	0,992	0,974	1,034	0,984
Estónia	0,940	1,016	1,047	0,985	0,962	1,076	0,982	0,912	1,055	0,996
Finlândia	0,969	1,178	1,230	1,154	0,388	0,878	1,002	1,037	0,974	0,937
França	0,950	1,000	0,982	0,941	1,046	1,062	0,977	1,040	1,026	1,002
Grécia	1,200	0,922	0,885	0,828	0,950	1,028	0,983	1,037	1,032	0,980
Hungria	0,927	1,009	1,055	1,020	0,887	0,999	0,917	1,091	1,037	0,991
Irlanda	0,927	0,950	0,903	0,978	1,000	0,899	0,976	0,954	0,873	0,939
Itália	0,934	0,937	0,965	0,943	0,949	0,986	0,980	1,001	0,968	0,962
Letónia	1,134	1,030	1,006	1,206	0,979	1,164	0,939	1,009	0,964	1,044
Lituânia	1,070	0,930	1,009	0,987	0,952	0,845	1,021	1,103	0,985	0,986

Luxemburgo	0,960	0,881	0,778	1,086	1,207	1,041	1,007	1,049	1,040	0,999
Malta	1,001	1,001	0,945	0,939	0,947	1,031	1,019	1,089	1,096	1,006
Países Baixos	0,945	1,001	1,003	0,997	0,999	0,956	1,001	0,988	1,052	0,993
Polónia	1,029	0,987	0,983	0,970	0,955	1,077	0,970	0,977	0,981	0,992
Portugal	0,894	0,926	0,913	1,198	0,790	1,052	1,013	1,084	0,974	0,976
Reino Unido	1,018	0,953	1,008	1,038	1,058	0,930	1,042	1,020	1,058	1,013
República Checa	0,937	1,030	0,949	0,920	0,864	1,084	1,020	1,140	0,994	0,990
Roménia	0,977	0,956	0,970	1,010	0,953	0,959	1,056	1,047	0,991	0,990
Suécia	1,072	1,012	1,110	0,836	0,739	0,914	1,016	0,940	1,139	0,967
Média	0,990	0,969	0,973	0,983	0,945	0,999	0,994	1,019	1,009	0,987

Fonte: Elaboração Própria

Relativamente ao modelo II, conforme a Tabela 6, observa-se que a maioria dos países apresentou um desempenho semelhante ao modelo I, com diferenças inferiores a 0,5 pontos percentuais na variação média anual da PTF entre 2014 e 2023. As exceções incluem Bulgária, Dinamarca, Finlândia, França, Letónia, Lituânia, Luxemburgo e Portugal, que exibem diferenças relevantes. Este grupo de países pode ser subdividido em dois conjuntos: países onde a inclusão dos empréstimos não produtivos aumentou a variação da PTF — o que sugere que poderão ter sacrificado, em maior grau do que os restantes países da amostra, outras rubricas bancárias para reduzir os empréstimos não produtivos — e países onde essa inclusão deteriorou a performance bancária, indicando que poderão ter atribuído menor prioridade, relativamente aos demais, à redução dos empréstimos não produtivos em benefício de outras rubricas.

Tabela 6 - Variação da PTF do setor bancário por países – Modelo II

	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2014-2023
Alemanha	1,008	0,928	0,866	0,989	0,893	1,005	0,966	0,953	1,046	0,960
Áustria	0,976	1,020	0,986	0,992	0,979	0,967	1,008	1,011	0,989	0,992
Bélgica	0,916	0,997	0,876	1,030	1,071	0,998	1,004	1,038	1,034	0,994
Bulgária	0,961	0,946	0,968	0,812	0,925	1,195	1,053	0,955	1,018	0,977
Chipre	0,939	0,879	0,926	1,042	0,940	1,036	0,926	0,998	1,063	0,970
Croácia	0,958	0,981	0,944	0,943	1,021	0,969	0,934	1,224	0,769	0,965
Dinamarca	0,965	1,055	0,994	1,024	0,869	1,072	0,950	1,282	1,033	1,022
Eslováquia	1,025	1,029	1,024	1,010	0,986	0,985	1,025	1,026	1,008	1,013
Eslovénia	0,979	0,957	1,044	0,989	0,939	0,962	0,981	1,071	1,054	0,996
Espanha	1,038	0,881	0,943	1,012	0,992	0,987	1,006	0,987	0,981	0,980

Estónia	0,941	1,016	1,047	0,985	0,962	1,080	0,984	0,910	1,055	0,996
Finlândia	0,972	1,373	1,015	1,094	0,386	0,872	0,998	1,037	0,972	0,926
França	0,923	1,007	1,003	0,980	0,853	1,155	1,027	0,971	1,030	0,991
Grécia	1,200	0,922	0,885	0,828	0,950	1,028	0,983	1,037	1,032	0,980
Hungria	0,927	1,009	1,055	1,020	0,887	0,999	0,917	1,091	1,037	0,991
Irlanda	0,927	0,950	0,903	0,978	1,000	0,899	0,976	0,954	0,873	0,939
Itália	0,933	0,936	0,965	0,945	0,943	0,986	0,979	1,002	0,968	0,962
Letónia	0,691	0,980	1,012	1,194	0,982	1,149	0,894	1,122	0,947	0,986
Lituânia	1,085	0,930	1,010	1,121	0,887	0,855	1,057	1,116	0,949	0,997
Luxemburgo	0,734	0,848	0,850	1,007	1,041	1,046	0,989	1,048	1,039	0,949
Malta	1,000	1,000	0,940	0,934	0,950	1,027	1,007	1,088	1,096	1,003
Países Baixos	0,945	1,001	1,003	0,997	0,999	0,956	1,001	0,988	1,052	0,993
Polónia	1,029	0,987	0,983	0,970	0,955	1,077	0,970	0,977	0,981	0,992
Portugal	1,183	1,050	0,668	1,064	0,702	1,078	0,865	1,091	1,008	0,951
Reino Unido	0,971	0,949	0,964	1,022	1,036	0,942	1,063	1,128	1,035	1,011
República Checa	0,937	1,030	0,949	0,920	0,864	1,084	1,021	1,144	0,994	0,990
Roménia	0,977	0,956	0,970	1,010	0,953	0,959	1,056	1,047	0,991	0,990
Suécia	1,073	1,012	1,110	0,835	0,737	0,914	1,016	0,940	1,139	0,967
Média	0,970	0,975	0,957	0,983	0,913	1,016	0,993	1,035	1,006	0,983

Fonte: Elaboração Própria.

A Lituânia e a Dinamarca integram o primeiro grupo, ou seja, a inclusão dos empréstimos não produtivos aumentou a variação da PTF. No setor bancário dinamarquês, o modelo I apontou para uma queda média anual da PTF de 1,6%, enquanto o modelo II apresentou um aumento médio anual de 2,2%. Uma análise anual revela que essa diferença significativa entre os modelos surge a partir de 2017. Já a Lituânia apresenta uma queda anual da PTF menor no modelo II (0,3%) comparada ao modelo I (1,4%), apesar do desempenho ainda negativo. Os resultados dos modelos são semelhantes apenas entre 2015 e 2017.

A melhoria observada para a Lituânia e Dinamarca, com a inclusão dos empréstimos não produtivos, sugere que ambos os países conseguiram otimizar a gestão dos seus outputs e reduzir o volume de empréstimos não produtivos. Analisando a decomposição da variação da PTF em eficiência técnica e progresso tecnológico (ver Tabelas A.2 e B.2, respectivamente nos anexos A e B), verifica-se que ambos as componentes tiveram um desempenho superior no modelo II, especialmente na Dinamarca, onde a PTF passou de uma situação de decréscimo a um crescimento médio anual. No entanto, no que diz respeito à Lituânia apenas a componente tecnológica contribuiu para o desempenho superior no modelo II (o modelo

I aponta para um retrocesso técnico de 3,1% anual, em contraste, o modelo II aponta para um retrocesso de 2%).

Quanto aos outros países mencionados (Bulgária, Finlândia, França, Letónia, Luxemburgo e Portugal, que integram o segundo grupo), todos apresentaram uma performance inferior no modelo II. O setor bancário português, por exemplo, registou uma queda média anual de 2,4% no modelo I, que se agravou para 4,9% no modelo II. A Finlândia observou um decréscimo de 6,3% no modelo I e de 7,4% no modelo II, enquanto a Bulgária apresentou uma redução média anual de 1,1% no modelo I, para 2,3% no modelo II. Estes três países já exibiam performances negativas no modelo I, mas a inclusão dos empréstimos não produtivos agravou essa tendência, sugerindo maiores dificuldades além da gestão do volume dos empréstimos não produtivos.

No que diz respeito ao setor bancário da França e da Letónia, estes pertenciam ao grupo restrito de países do modelo I que apresentavam uma variação média anual da PTF positiva. Contudo, com a inclusão dos empréstimos não produtivos no modelo II, ambos os países viram a sua performance deteriorar, sendo que a França que apresentava uma variação positiva de 0,2% no modelo I passou para uma queda de 0,9% no modelo II, e a Letónia que apresentava uma performance positiva de 4,4% no modelo I passou para um decréscimo médio anual de 1,4%. A estes países acresce-se o Luxemburgo, sendo que o modelo I aponta para em média uma estagnação da produtividade, enquanto que o modelo II aponta para uma queda da mesma em 5,1%.

Comparando o setor bancário dos seis países que apresentaram uma pior performance no modelo II com os casos da Dinamarca e da Lituânia — que registaram melhor desempenho com a inclusão dos empréstimos não produtivos — é possível identificar uma tendência clara. Nestes dois últimos países, a proporção de empréstimos não produtivos face ao total de empréstimos líquidos era significativamente inferior à média europeia (7,8% em 2014 e 2,5% em 2023) e face ao grupo dos seis países com pior desempenho. Em 2014, essa proporção era de 4,8% na Dinamarca e de 4,1% na Lituânia, diminuindo ainda mais até 2023, para 1,9% e 0,9%, respetivamente.

Em contraste, Portugal, Letónia e Bulgária apresentavam rácios muito mais elevados em 2014 — 7,9%, 7,1% e 29%, respetivamente — embora todos tenham registado melhorias até 2023 (3,5%, 2,3% e 4,4%). Já França, Luxemburgo e, especialmente, a Finlândia, mesmo partindo de níveis relativamente baixos em 2014 (5%, 4,4% e 1%), evidenciaram uma

evolução mais lenta. No caso da Finlândia, inclusive, o rácio aumentou ligeiramente para 1,4% em 2023, contrariando a tendência de redução observada na maioria dos países. Adicionalmente, é de destacar que a Finlândia e Luxemburgo viram os seus empréstimos não produtivos aumentar, quando se compara o valor de 2014 com o valor de 2023 em 110% e 18%, respetivamente.

Estes dados sugerem que a melhor performance, no modelo II, de países como Dinamarca e Lituânia poderá estar associada a uma gestão mais eficaz dos empréstimos não produtivos, mantendo a importância destes relativamente aos empréstimos líquidos baixa, e a decrescer no período em estudo.

Assim, pode concluir-se que, embora a inclusão dos empréstimos não produtivos não afete significativamente a performance da maioria dos setores bancários, existem ainda países em que esta variável tem um impacto relevante, alterando os resultados da análise. Este facto ajuda a explicar as diferenças observadas entre os modelos I e II, apresentadas no subcapítulo anterior.

6. Conclusões

Este estudo sobre a performance dos bancos europeus contribui para a literatura existente ao analisar um período ainda pouco explorado, incorporando a variável dos empréstimos não produtivos na avaliação bancária. Através da aplicação da metodologia DEA e do Índice de Malmquist, foi possível obter resultados relevantes sobre a variação da PTF e proceder à sua decomposição em variação da eficiência técnica e progresso/retrocesso tecnológico.

Os resultados indicam que a PTF do setor bancário europeu registou um decréscimo no período de 2014 a 2021, atribuível sobretudo a um acentuado retrocesso técnico ocorrido entre 2014 e 2019, parcialmente mitigado por ganhos na eficiência técnica. Este retrocesso está possivelmente associado às restrições impostas pelas entidades de supervisão e regulação financeira no período pós- crise, particularmente no que diz respeito à concessão de crédito.

Apesar da queda acentuada observada entre 2014 e 2021, verifica-se uma inversão dessa tendência nos anos mais recentes da amostra, nomeadamente entre 2021 e 2023, durante os quais a PTF apresentou uma variação positiva. Esta recuperação é explicada pela internalização das restrições ao crédito por parte das instituições financeiras e aumentos de inputs acompanhados por incrementos de outputs, facto que não acontecia múltiplas vezes no período anterior.

No que diz respeito ao impacto da inclusão dos empréstimos não produtivos, os resultados deste estudo divergem da literatura anteriormente mencionada na secção 2.5, nomeadamente em comparação com o estudo ao setor bancário europeu de Rebai (2018), que sugeria uma melhoria da performance bancária com a consideração desta variável. Para a amostra de 167 bancos europeus analisados, tal não se verifica. Com exceção dos setores bancários da Dinamarca (7 bancos) e da Lituânia (4 bancos), a inclusão dos empréstimos não produtivos revelou-se neutra ou teve um impacto negativo sobre a PTF, como demonstrado pela comparação entre os modelos I e II. Países como Bulgária (8 bancos), Finlândia (3 bancos), França (14 bancos), Letónia (5 bancos), Luxemburgo (3 bancos) e Portugal (6 bancos) destacam-se pela deterioração acentuada da performance dos seus bancos quando os empréstimos não produtivos são considerados.

Estes resultados, conjugados com a diferença média anual de 0,4 pontos percentuais para a variação da PTF (o modelo I aponta para um decréscimo médio anual de 1,3 % da PTF e

o modelo II aponta para um decréscimo de 1,7%), sublinham a importância da inclusão dos empréstimos não produtivos na análise da performance bancária, uma vez que a sua omissão pode conduzir a uma sobrevalorização da variação da produtividade. Assim, a consideração dos empréstimos não produtivos é essencial para uma avaliação mais rigorosa e realista da eficiência e variação da produtividade do setor bancário europeu.

Todavia, é de considerar as seguintes limitações associadas a esta análise: i) a metodologia DEA é um método determinístico o que, como mencionado na secção da metodologia, implica que efeitos de fatores aleatórios são considerados como fontes de ineficiência, ii) o estudo está sujeito a *survivorship bias*, uma vez que apenas foram incluídos bancos que mantiveram atividade durante todo o período de análise. Consequentemente, instituições que cessaram operações ou alteraram significativamente o seu modelo de negócio (por exemplo, abandonando o setor bancário comercial) não foram consideradas, o que pode distorcer a representatividade dos resultados, iii) embora o número de bancos analisados seja substancial a representatividade por país varia consideravelmente. Em alguns casos, o número reduzido de instituições por país limita a robustez das comparações entre setores bancários nacionais, podendo comprometer a validade de generalizações ou inferências a esse nível.

Para investigações futura, seria interessante a adoção de outra perspetiva na escolha dos inputs e outputs da atividade bancária, nomeadamente, a abordagem da produção, dado que a redução do rácio de transformação dos depósitos em empréstimos foi uma componente importante na explicação da performance bancária. Adicionalmente, também seria pertinente para a validação dos resultados a adoção de outras metodologias, como um método paramétrico ou uma função distância não radial como a função distância direcional.

Referências

- Adjei-Frimpong, K., Gan, C., Ying, L., Hu, B., & Cohen, D. (2015). Efficiency and productivity change in the banking industry: Empirical evidence from New Zealand banks. *Investment Management and Financial Innovations*, 12(1), 19-25. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84943817479&partnerID=40&md5=27a601c11f363599251bd0cf15872b6b>
- Ahmad, N., Naveed, A., Ahmad, S., & Butt, I. (2019). Banking sector performance, profitability, and efficiency: A citation-based systematic literature review. *Journal of Economic Surveys*, 34(1), 185-218. <https://doi.org/10.1111/joes.12346>
- Akdeniz, O., Abdou, H. A., Hayek, A. I., Nwachukwu, J. C., Elamer, A. A., & Pyke, C. (2024). Technical efficiency in banks: A review of methods, recent innovations and future research agenda. *Review of Managerial Science*, 18(11), 3395-3456. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00707-z>
- Alam, S. M. S., Chowdhury, M. A. M., & Razak, D. B. (2021). Research evolution in banking performance: A bibliometric analysis. *Future Business Journal*, 7(1), Article 66. <https://doi.org/10.1186/s43093-021-00111-7>
- Alber, N., Elmofty, M., Walied, I., & Sami, R. (2019). Banking efficiency: Concepts, drivers, measures, literature and conceptual model. *SSRN Electronic Journal*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3310982>
- Alexakis, C., Izzeldin, M., Johnes, J., & Pappas, V. (2019). Performance and productivity in Islamic and conventional banks: Evidence from the global financial crisis. *Economic Modelling*, 79, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.09.030>
- Andries, A. M., & Ursu, S. G. (2016). Financial crisis and bank efficiency: An empirical study of European banks. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 29(1), 485-497. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2016.1175725>
- Assaf, A., Matousek, R., & Tsionas, E. G. (2013). Turkish bank efficiency: Bayesian estimation with undesirable outputs. *Journal of Banking & Finance*, 37(2), 506-517. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.09.009>
- Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1992). Measurement and efficiency issues in commercial banking. In Z. Griliches (Ed.), *Output measurement in the service sectors* (pp. 245-300). University of Chicago Press. <https://www.nber.org/system/files/chapters/c7237/c7237.pdf>

- Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 98(2), 175-212. [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(96\)00342-6](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(96)00342-6)
- Berger, A. N., Hunter, W. C., & Timme, S. G. (1993). The efficiency of financial institutions: A review and preview of research past, present and future. *Journal of Banking and Finance*, 17(2-3), 221-249. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(93\)90030-H](https://doi.org/10.1016/0378-4266(93)90030-H)
- Bhatia, V., Basu, S., Mitra, S. K., & Dash, P. (2018). A review of bank efficiency and productivity. *OPSEARCH*, 55(3-4), 557-600. <https://doi.org/10.1007/s12597-018-0332-2>
- Camanho, A. S., Silva, M. C., Piran, F. S., & Lacerda, D. P. (2024). A literature review of economic efficiency assessments using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 315(1), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.07.027>
- Casu, B., Ferrari, A., Girardone, C., & Wilson, J. O. S. (2016). Integration, productivity and technological spillovers: Evidence for eurozone banking industries. *European Journal of Operational Research*, 255(3), 971-983. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.06.007>
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1994). Introduction. In A. Charnes, W. Cooper, A. Y. Lewin & L. M. Seiford (Eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* (pp. 3-21). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-0637-5>
- Chen, S. H. (2013). What determines bank productivity? International evidence on the impact of banking competition, bank regulation, and the global financial crisis. *International Finance Review*, 14, 141-171. [https://doi.org/10.1108/S1569-3767\(2013\)0000014009](https://doi.org/10.1108/S1569-3767(2013)0000014009)
- Çollaku, B., & Aliu, M. (2021). Impact of non-performing loans on bank's profitability: Empirical evidence from commercial banks in Kosovo. *Journal of Accounting Finance and Auditing Studies*, 7, 226-242. <https://doi.org/10.32602/jafas.2021.027>
- Cvetkoska, V., & Savic, G. (2021). DEA in banking: Analysis and visualization of bibliometric data. *Data Envelopment Analysis Journal*, 5(2), 455-485. <https://doi.org/10.1561/103.00000044>

- Czechowska, I. D., & Florczak, T. (2022). Efficiency of banking sectors of the European Union. A Comparative benchmarking analysis before and during the Covid-19 pandemic. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 10(2), 319-332. [https://doi.org/10.9770/jesi.2022.10.2\(19\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2022.10.2(19))
- Das, A., & Kumbhakar, S. C. (2012). Productivity and efficiency dynamics in Indian banking: An input distance function approach incorporating quality of inputs and outputs. *Journal of Applied Econometrics*, 27(2), 205-234. <https://doi.org/10.1002/jae.1183>
- Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19(3), 273-292. <https://doi.org/10.2307/1906814>
- Degl'Innocenti, M., Kourtzidis, S. A., Sevic, Z., & Tzeremes, N. G. (2017). Bank productivity growth and convergence in the European Union during the financial crisis. *Journal of Banking and Finance*, 75, 184-199. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2016.11.016>
- Denizer, C. A., Dinc, M., & Tarimcilar, M. (2007). Financial liberalization and banking efficiency: Evidence from Turkey. *Journal of Productivity Analysis*, 27(3), 177-195. <https://doi.org/10.1007/s11123-007-0035-9>
- Drake, L., & Hall, M. J. B. (2003). Efficiency in Japanese banking: An empirical analysis. *Journal of Banking & Finance*, 27(5), 891-917. [https://doi.org/10.1016/s0378-4266\(02\)00240-6](https://doi.org/10.1016/s0378-4266(02)00240-6)
- Doku, J. N., & Nabieu, G. A. A. (2024). Bank efficiency and competition: Bibliometric analysis of concepts and emerging issues. *Journal of Economic Studies*, 51(4), 859-878. <https://doi.org/10.1108/jes-02-2023-0067>
- Emrouznejad, A., Parker, B. R., & Tavares, G. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 151-157. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.07.002>
- Emrouznejad, A., & Yang, G. I. (2018). A survey and analysis of the first 40 years of scholarly literature in DEA: 1978–2016. *Socio-Economic Planning Sciences*, 61, 4-8. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2017.01.008>
- Fare, R., & Lovell, C. A. K. (1978). Measuring the technical efficiency of production. *Journal of Economic Theory*, 19(1), 150-162. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(78\)90060-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(78)90060-1)

- Färe, R., Grosskopf, S., Lindgren, B., Roos, P. (1994). Productivity developments in Swedish hospitals: A malmquist output index approach. In A. Charnes, W. Cooper, A. Y. Lewin & L. M. Seiford (Eds.), *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* (pp.235-251). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0637-5_13
- Färe, R., Grosskopf, S., & Margaritis, D. (2008). Efficiency and productivity: Malmquist and more. In H. O. Fried, C. A. K. Lovell, S. S. Schmidt (Ed(s).), *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth* (pp. 522-622). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195183528.003.0005>
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series a-General*, 120(3), 253-290. <https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fujii, H., Managi, S., & Matousek, R. (2014). Indian bank efficiency and productivity changes with undesirable outputs: A disaggregated approach. *Journal of Banking & Finance*, 38, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.09.022>
- Gulati, R., & Kumar, S. (2016). Assessing the impact of the global financial crisis on the profit efficiency of Indian banks. *Economic Modelling*, 58, 167-181. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.05.029>
- Hamid, N., Ramli, N. A., & Hussin, S. A. S. (2017). Efficiency measurement of the banking sector in the presence of non-performing loans. *AIP conference proceedings*, 1812(1), 020060. <https://doi.org/10.1063/1.4972145>
- Hancock, D. (1985). Bank profitability, interest-rates, and monetary-policy. *Journal of Money Credit and Banking*, 17(2), 189-202. <https://doi.org/10.2307/1992333>
- Huang, T. H., & Chung, M. T. (2017). Do undesirables matter on the examination of banking efficiency using stochastic directional distance functions. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 65, 194-211. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2016.09.007>
- Ikra, S. S., Rahman, M. A., Wanke, P., & Azad, M. A. (2021). Islamic banking efficiency literature (2000-2020): A bibliometric analysis and research front mapping. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 14(5), 1043-1060. <https://doi.org/10.1108/imefm-05-2020-0226>
- Isik, I., & Uygur, O. (2021). Financial crises, bank efficiency and survival: Theory, literature and emerging market evidence. *International Review of Economics & Finance*, 76, 952-987. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.07.016>

- Jiménez-Hernandez, I., Palazzo, G., & Sáez-Fernández, F. J. (2019). Determinants of bank efficiency: Evidence from the Latin American banking industry. *Applied Economic Analysis*, 27(81), 184-206. <https://doi.org/10.1108/AEA-09-2019-0027>
- Jreisat, A., Al-Barghouthi, S., Qasim, A., & Nimer, K. (2017). Global financial crisis and productivity changes of banks in UAE: A DEA-MPI analysis. *International Journal of Business and Society*, 18(Special Issue 3), 437-448. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85039986155&partnerID=40&md5=56258840a65b34b98fe42d10f61675c3>
- Jreisat, A., Hassan, H., & Shankar, S. (2018). Determinants of the productivity change for the banking sector in Egypt. *Research in Finance*, 34, 89-116. <https://doi.org/10.1108/S0196-382120170000034011>
- Kale, S., & Eken, M. H. (2022). Bank efficiency and economic growth in the OECD countries. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 25(3), 46-66. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85139825610&partnerID=40&md5=af54b5bb3ebfc4ef7c03060886205c16>
- Kamarudin, F., Hue, C. Z., Sufian, F., & Mohamad Anwar, N. A. (2017). Does productivity of Islamic banks endure progress or regress?: Empirical evidence using data envelopment analysis based Malmquist Productivity Index. *Humanomics*, 33(1), 84-118. <https://doi.org/10.1108/H-08-2016-0059>
- Kevork, I. S., Pange, J., Tzeremes, P., & Tzeremes, N. G. (2017). Estimating Malmquist productivity indexes using probabilistic directional distances: An application to the European banking sector. *European Journal of Operational Research*, 261(3), 1125-1140. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.03.012>
- Kozak, S., & Wierzbowska, A. (2019). Bank efficiency and concentration of the banking sector in the CEE countries. *Zeszyty Naukowe SGGW, Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 22, 77-89. <https://doi.org/10.22630/PEFIM.2019.22.71.27>
- Kumar, M., Charles, V., & Sekhar Mishra, C. (2016). Evaluating the performance of Indian banking sector using DEA during post-reform and global financial crisis. *Journal of Business Economics and Management*, 17(1), 156-172. <https://doi.org/10.3846/16111699.2013.809785>
- Lozano-Vivas, A., Pastor, J. T., & Pastor, J. M. (2002). An efficiency comparison of European banking systems operating under different environmental conditions.

- Journal of Productivity Analysis*, 18(1), 59-77.
<https://doi.org/10.1023/A:1015704510270>
- Maradin, D., Suljić Nikolaj, S., & Olgić Draženović, B. (2021). Efficiency and productivity of Islamic banking industry by using DEA method: A literature review. In Karanovic, G., Polychronidou, P., Karasavoglou, A. (Eds.), *Contributions to Economics* (pp. 205-217). https://doi.org/10.1007/978-3-030-82778-6_12
- Matousek, R., Rughoo, A., Sarantis, N., & George Assaf, A. (2015). Bank performance and convergence during the financial crisis: Evidence from the 'old' European Union and Eurozone. *Journal of Banking & Finance*, 52, 208-216.
<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.08.012>
- Mirzaei, A. (2013). Bank performance during the financial crisis 2007-2010. *International journal of business and economics*, 12(1), 27-44.
- Misterek, S., Dooley, K., & Anderson, J. (1992). Productivity as a performance measure. *International Journal of Operations & Production Management*, 12, 29-45.
<https://doi.org/10.1108/EUM0000000001294>
- Nishimizu, M., & Page, J. M. (1982). Total factor productivity growth, technological-progress and technical efficiency change - dimensions of productivity change in Yugoslavia, 1965-78. *Economic Journal*, 92(368), 920-936. <https://doi.org/10.2307/2232675>
- Phung, Q. T., Van Vu, H., & Tran, H. P. (2022). Do non-performing loans impact bank efficiency? *Finance Research Letters*, 46, 102393.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102393>
- Popovici, M. C. (2014). Impact of the financial crisis on banking efficiency: Evidence from Romania. *SEA-Practical Application of Science*, 2(3), 451-456.
- Rebai, S. (2018). Measuring the efficiency of european banks: a directional distance function approach. *International Journal of Advanced Research*, 6, 940-951.
<https://doi.org/10.21474/IJAR01/7892>
- Sang, N. M. (2023). Evolution and future trajectories of research on bank efficiency: A systematic review. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 10(12), 19-28.
<https://doi.org/10.21833/ijaas.2023.12.003>
- Sealey, C. W., Jr., & Lindley, J. T. (1977). Inputs, outputs, and a theory of production and cost at depository financial institutions. *The Journal of Finance*, 32(4), 1251-1266.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb03324.x>

- Serrano, F. V., Cheng, G., Guerrero, L. R., Zervopoulos, P. D., & Moreno, A. C. (2013). Global financial crisis and bank productivity in Mexico. In Ibrahim H., Abdel A., Emrouznejad A. (Eds.), *Handbook of Research on Strategic Performance Management and Measurement Using Data Envelopment Analysis* (pp. 581-599). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-4474-8.ch019>
- Serrano, A. S. (2021). The impact of non-performing loans on bank lending in Europe: An empirical analysis. *North American Journal of Economics and Finance*, 55, Article 101312. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101312>
- Sharma, D., & K. Sharma, A. (2015). Influence of turbulent macroeconomic environment on productivity change of banking sector: Empirical evidence from India. *Global Business Review*, 16(3), 439-462. <https://doi.org/10.1177/0972150915569932>
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Tangen, S. (2002). Understanding the concept of productivity. *International Journal of Production Economics*, 83(1), 36-43.
- Tsionas, E. G., Assaf, A. G., & Matousek, R. (2015). Dynamic technical and allocative efficiencies in European banking. *Journal of Banking & Finance*, 52, 130-139. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.11.007>
- Ullah, S., Majeed, A., & Popp, J. (2023). Determinants of bank's efficiency in an emerging economy: A data envelopment analysis approach. *PLoS ONE*, 18(3), Article e0281663. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281663>
- Wahid, M. A., & Harun, M. S. (2019). Productivity of Islamic and conventional banks in Malaysia—During the pre and post global financial crisis. *The Journal of Muamalat and Islamic Finance Research*, 16(2), 86-95. <https://doi.org/10.33102/jmifr.v16i2.225>

Anexos

Anexo A – Variação da eficiência técnica por países

Tabela A.1 - Variação da eficiência técnica do setor bancário por países – Modelo I

	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2022	2022- 2023	2014- 2023
Alemanha	1,016	0,962	0,818	1,179	0,910	0,954	0,961	1,036	0,965	0,974
Áustria	0,998	1,085	0,971	1,048	0,964	0,953	1,015	1,152	0,970	1,015
Bélgica	0,960	1,024	0,829	1,184	1,030	0,911	0,992	1,106	1,020	1,001
Bulgária	1,151	0,996	0,987	0,911	0,973	0,986	1,052	1,198	1,018	1,027
Chipre	0,946	0,976	0,926	1,150	0,910	0,981	0,926	1,117	1,041	0,994
Croácia	0,999	1,070	0,953	0,957	1,050	0,955	0,962	1,450	0,753	1,003
Dinamarca	1,011	1,085	0,935	1,144	0,888	0,953	0,952	1,138	0,935	1,001
Eslováquia	1,101	1,064	1,034	1,031	0,989	0,977	1,071	1,214	0,991	1,050
Eslovénia	1,029	1,010	1,049	1,123	0,961	0,922	0,983	1,210	1,015	1,030
Espanha	1,080	0,942	0,903	1,127	0,949	0,904	1,007	1,099	0,955	0,993
Estónia	1,116	0,983	1,047	0,989	1,010	1,058	0,993	0,972	1,012	1,019
Finlândia	1,040	1,180	1,202	0,989	0,736	0,886	1,014	1,329	0,782	1,000
França	1,018	1,033	0,946	1,112	0,872	1,125	0,915	1,258	0,940	1,018
Grécia	1,199	1,053	0,897	0,846	0,905	0,999	0,978	1,156	1,009	0,999
Hungria	1,022	1,036	1,059	1,116	0,984	0,949	0,912	1,259	0,999	1,033
Irlanda	0,928	0,940	0,903	0,933	1,148	0,895	0,967	0,908	0,870	0,941
Itália	0,969	1,026	0,948	1,029	0,931	0,960	0,968	1,197	0,952	0,995
Letónia	1,268	1,042	1,004	1,289	0,996	1,073	0,961	1,155	0,943	1,075
Lituânia	1,205	0,939	1,016	0,993	1,018	0,829	1,053	1,226	0,947	1,018
Luxemburgo	0,989	0,957	0,736	1,278	1,162	0,871	0,989	1,170	1,010	1,006
Malta	1,042	1,060	0,904	1,081	0,902	0,973	1,004	1,228	1,080	1,026
Países Baixos	0,931	0,999	0,945	1,015	1,020	0,971	1,008	1,037	1,001	0,991
Polónia	1,173	0,981	0,988	1,008	1,041	1,019	0,983	1,095	0,920	1,021
Portugal	0,972	0,956	0,904	1,263	0,860	0,937	1,006	1,187	0,942	0,996
Reino Unido	1,052	0,975	0,914	1,244	1,048	0,847	1,046	1,124	1,018	1,024
República Checa	0,981	1,085	0,914	1,034	0,935	1,012	1,046	1,310	0,924	1,021
Roménia	1,085	0,998	0,981	1,034	1,039	0,923	1,069	1,206	0,967	1,031
Suécia	1,126	0,967	0,995	0,941	0,967	0,923	1,038	1,100	0,967	1,001
Média	1,045	1,009	0,942	1,081	0,960	0,956	0,993	1,161	0,960	1,010

Fonte: Elaboração Própria

Tabela A.2 - Variação da eficiência técnica do setor bancário por países – Modelo II

	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2022	2022- 2023	2014- 2023
Alemanha	1,016	0,962	0,818	1,179	0,910	0,954	0,961	1,036	0,965	0,974
Áustria	0,998	1,085	0,971	1,048	0,965	0,953	1,015	1,151	0,970	1,015
Bélgica	0,959	1,024	0,830	1,184	1,031	0,911	0,995	1,101	1,020	1,001
Bulgária	1,050	0,902	1,232	0,857	1,018	1,231	1,048	0,888	0,930	1,009
Chipre	0,946	0,976	0,926	1,150	0,910	0,981	0,926	1,117	1,041	0,994
Croácia	0,999	1,070	0,953	0,957	1,050	0,955	0,962	1,450	0,753	1,003
Dinamarca	1,011	1,084	0,940	1,260	0,859	1,011	0,941	1,171	0,935	1,017
Eslováquia	1,101	1,064	1,034	1,031	0,989	0,977	1,071	1,214	0,991	1,050
Eslovénia	1,029	1,010	1,049	1,123	0,961	0,922	0,983	1,210	1,016	1,030
Espanha	1,080	0,940	0,919	1,170	0,947	0,917	1,001	1,068	0,946	0,995
Estónia	1,116	0,983	1,047	0,989	1,010	1,061	0,993	0,970	1,012	1,019
Finlândia	1,032	1,318	1,066	0,995	0,743	0,881	1,007	1,325	0,781	0,998
França	0,957	1,014	1,171	1,095	0,869	1,081	0,995	1,012	0,918	1,009
Grécia	1,199	1,053	0,897	0,846	0,905	0,999	0,978	1,156	1,009	0,999
Hungria	1,022	1,036	1,059	1,116	0,984	0,949	0,912	1,259	0,999	1,033
Irlanda	0,928	0,940	0,903	0,933	1,148	0,895	0,967	0,908	0,870	0,941
Itália	0,966	1,025	0,948	1,034	0,928	0,961	0,968	1,195	0,952	0,995
Letónia	0,756	0,958	1,045	1,304	1,022	1,099	0,920	1,147	0,909	1,007
Lituânia	1,190	0,925	1,068	1,157	1,054	0,862	1,059	0,999	0,887	1,017
Luxemburgo	0,739	0,891	0,886	1,231	1,008	0,882	0,973	1,164	1,010	0,966
Malta	1,038	1,054	0,906	1,084	0,909	0,977	0,993	1,219	1,080	1,025
Países Baixos	0,931	0,999	0,945	1,015	1,020	0,971	1,008	1,037	1,001	0,991
Polónia	1,173	0,981	0,988	1,007	1,041	1,019	0,983	1,095	0,920	1,021
Portugal	1,156	0,965	0,925	1,184	0,842	1,032	0,886	1,011	0,949	0,989
Reino Unido	0,973	0,953	0,978	1,234	1,052	0,864	1,048	1,140	1,009	1,023
República Checa	0,981	1,085	0,914	1,035	0,936	1,012	1,045	1,308	0,924	1,021
Roménia	1,085	0,998	0,981	1,034	1,039	0,923	1,069	1,206	0,967	1,031
Suécia	1,125	0,967	0,995	0,941	0,967	0,923	1,038	1,100	0,967	1,000
Média	1,013	0,999	0,980	1,085	0,959	0,974	0,993	1,111	0,950	1,006

Fonte: Elaboração Própria

Anexo B – Progresso/retrocesso técnico por países

Tabela B.1 – Progresso/retrocesso tecnológico do setor bancário por países – Modelo I

	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2022	2022- 2023	2014- 2023
Alemanha	0,992	0,965	1,059	0,839	0,981	1,053	1,005	0,919	1,084	0,986
Áustria	0,977	0,940	1,016	0,949	1,016	1,014	0,992	0,877	1,020	0,977
Bélgica	0,954	0,974	1,057	0,870	1,041	1,097	1,010	0,939	1,014	0,993
Bulgária	0,925	0,930	0,998	0,988	0,988	1,014	0,996	0,829	1,013	0,963
Chipre	0,993	0,900	1,000	0,906	1,034	1,056	1,000	0,893	1,021	0,976
Croácia	0,959	0,916	0,990	0,985	0,973	1,015	0,971	0,844	1,022	0,962
Dinamarca	0,954	0,973	1,063	0,807	1,071	1,099	1,018	0,882	1,023	0,983
Eslováquia	0,931	0,967	0,990	0,980	0,997	1,008	0,957	0,846	1,017	0,964
Eslovénia	0,951	0,948	0,996	0,881	0,977	1,044	0,998	0,885	1,038	0,967
Espanha	0,960	0,936	1,041	0,866	1,035	1,114	1,009	0,882	1,025	0,982
Estónia	0,843	1,034	1,000	0,995	0,952	1,017	0,989	0,938	1,043	0,977
Finlândia	0,931	0,999	1,023	1,167	0,527	0,991	0,988	0,780	1,245	0,937
França	0,934	0,968	1,024	0,895	1,019	1,093	1,003	0,828	1,106	0,982
Grécia	1,001	0,876	0,987	0,979	1,049	1,029	1,005	0,897	1,023	0,981
Hungria	0,907	0,974	0,997	0,914	0,902	1,053	1,005	0,867	1,038	0,960
Irlanda	0,999	1,010	1,000	1,048	0,871	1,004	1,010	1,051	1,004	0,998
Itália	0,963	0,913	1,018	0,916	1,019	1,027	1,012	0,836	1,017	0,967
Letónia	0,894	0,988	1,002	0,935	0,983	1,085	0,977	0,874	1,022	0,972
Lituânia	0,888	0,991	0,993	0,994	0,935	1,019	0,969	0,900	1,040	0,969
Luxemburgo	0,971	0,920	1,057	0,850	1,039	1,195	1,018	0,897	1,029	0,993
Malta	0,961	0,944	1,045	0,869	1,050	1,060	1,015	0,887	1,015	0,981
Países Baixos	1,014	1,001	1,061	0,982	0,979	0,984	0,994	0,953	1,051	1,002
Polónia	0,877	1,006	0,995	0,963	0,917	1,057	0,987	0,893	1,067	0,971
Portugal	0,920	0,969	1,011	0,949	0,919	1,123	1,007	0,913	1,033	0,980
Reino Unido	0,968	0,977	1,103	0,834	1,009	1,098	0,996	0,908	1,040	0,989
República Checa	0,955	0,949	1,038	0,890	0,924	1,071	0,975	0,870	1,076	0,970
Roménia	0,901	0,958	0,989	0,977	0,918	1,039	0,987	0,868	1,025	0,961
Suécia	0,953	1,046	1,116	0,888	0,764	0,990	0,979	0,854	1,178	0,967
Média	0,947	0,961	1,030	0,913	0,969	1,058	0,997	0,877	1,048	0,976

Fonte: Elaboração Própria

Tabela B.2 – Progresso/retrocesso tecnológico do setor bancário por países – Modelo II

	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021	2021- 2022	2022- 2023	2014- 2023
Alemanha	0,992	0,965	1,059	0,839	0,981	1,053	1,005	0,919	1,084	0,986
Áustria	0,977	0,941	1,016	0,947	1,015	1,014	0,993	0,878	1,019	0,977
Bélgica	0,954	0,974	1,056	0,870	1,039	1,095	1,009	0,942	1,014	0,993
Bulgária	0,916	1,049	0,786	0,947	0,909	0,970	1,005	1,076	1,094	0,968
Chipre	0,993	0,900	1,000	0,906	1,034	1,056	1,000	0,894	1,021	0,976
Croácia	0,959	0,916	0,990	0,985	0,973	1,015	0,971	0,844	1,022	0,962
Dinamarca	0,954	0,974	1,058	0,813	1,012	1,060	1,009	1,095	1,104	1,005
Eslováquia	0,931	0,967	0,990	0,980	0,997	1,008	0,957	0,846	1,017	0,964
Eslovénia	0,951	0,948	0,996	0,881	0,977	1,044	0,998	0,885	1,037	0,967
Espanha	0,961	0,938	1,026	0,864	1,047	1,075	1,005	0,924	1,036	0,984
Estónia	0,843	1,034	1,000	0,995	0,952	1,018	0,990	0,939	1,042	0,977
Finlândia	0,941	1,041	0,952	1,100	0,520	0,990	0,990	0,782	1,244	0,928
França	0,965	0,994	0,856	0,895	0,981	1,068	1,032	0,960	1,122	0,983
Grécia	1,001	0,876	0,987	0,979	1,049	1,029	1,005	0,897	1,023	0,981
Hungria	0,907	0,974	0,997	0,914	0,902	1,053	1,005	0,867	1,038	0,960
Irlanda	0,999	1,010	1,000	1,048	0,871	1,004	1,010	1,051	1,004	0,998
Itália	0,965	0,913	1,018	0,913	1,017	1,026	1,012	0,838	1,018	0,967
Letónia	0,913	1,023	0,969	0,915	0,961	1,046	0,972	0,978	1,042	0,979
Lituânia	0,912	1,005	0,946	0,969	0,842	0,992	0,997	1,117	1,070	0,980
Luxemburgo	0,994	0,952	0,960	0,818	1,033	1,185	1,016	0,900	1,029	0,983
Malta	0,963	0,949	1,037	0,861	1,045	1,051	1,014	0,892	1,015	0,979
Países Baixos	1,014	1,001	1,061	0,982	0,979	0,984	0,994	0,953	1,051	1,002
Polónia	0,877	1,006	0,995	0,963	0,917	1,057	0,987	0,893	1,067	0,971
Portugal	1,024	1,089	0,722	0,898	0,834	1,045	0,976	1,080	1,062	0,962
Reino Unido	0,998	0,996	0,986	0,828	0,985	1,090	1,014	0,989	1,026	0,988
República Checa	0,956	0,949	1,038	0,889	0,924	1,070	0,977	0,874	1,076	0,970
Roménia	0,901	0,958	0,989	0,977	0,918	1,039	0,987	0,868	1,025	0,961
Suécia	0,954	1,046	1,115	0,888	0,763	0,990	0,979	0,854	1,178	0,966
Média	0,958	0,977	0,976	0,906	0,952	1,043	1,000	0,931	1,058	0,977

Fonte: Elaboração Própria