



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Diana Caniaux Santos

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

Coimbra, setembro de 2022



**Instituto Superior
de Contabilidade
e Administração**

Politécnico de Coimbra

Diana Caniaux Santos

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Análise Financeira**, realizada sob a orientação da Professora Doutora Maria do Castelo Gouveia e sob a coorientação da Professora Doutora Maria Elisabete Duarte Neves.

Coimbra, setembro de 2022

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser a autora desta dissertação, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de ensino superior para obtenção de um grau acadêmico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação da presente dissertação.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional.

À minha orientadora, Professora Doutora Maria do Castelo Gouveia, e à minha coorientadora, Professora Doutora Maria Elisabete Duarte Neves, por toda a ajuda, partilha de conhecimento e disponibilidade prestada durante a realização da dissertação.

À minha família e amigos pela compreensão e motivação.

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo analisar os fatores que influenciam a performance e eficiência das empresas, nomeadamente a influencia do fator social e ambiental. Para alcançar este objetivo foi analisada uma amostra de 16 empresas do PSI-20, durante o período de 2016 a 2020. Para testar as hipóteses formuladas de acordo com a revisão de literatura proposta, foi utilizada a metodologia de dados em painel, especificamente o método de estimação *Generalized Method of Moments (GMM) system* proposto por Arellano e Bond (1991) e aprimorado por Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), e o *Value-Based DEA* desenvolvido por Gouveia, Dias e Antunes (2008).

Os resultados obtidos pelo modelo GMM mostram que o desempenho social apresenta uma relação negativa com a performance da empresa, sugerindo que tanto na ótica do gestor, como na ótica do acionista e na ótica do *stakeholder* externo à empresa e potenciais investidores o custo-benefício dos gastos sociais ainda não é entendido como vantajoso para a performance da empresa. Em contrapartida, na ótica de mercado, o desempenho ambiental influencia positivamente a performance da empresa, talvez por pressão da sociedade e da já tradição de divulgação de matérias ambientais.

Os resultados do *Value-Based DEA* reforçam que na ótica do *stakeholder* externo à empresa e potenciais investidores, as empresas não eficientes devem aumentar o seu desempenho ambiental para se tornar eficientes, destacando o papel do desempenho ambiental na explicação da eficiência. Já no que diz respeito ao desempenho social é unânime que este ainda não é visto como alavanca de eficiência.

Esta dissertação apresenta duas grandes inovações, a primeira é a utilização de uma metodologia que combina o *Generalized Method of Moments (GMM)* proposto por Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), com o *Value-Based DEA* desenvolvido por Gouveia, Dias e Antunes (2008), para medir o impacto ambiental e social na performance e eficiência das empresas. A segunda inovação é a construção da variável de Desempenho Ambiental e da variável de Desempenho Social recorrendo à Análise de Componentes Principais (PCA).

Palavras-chave: Performance, Eficiência, Ambiental, Social, GMM system, Value-Based DEA, PSI-20

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze the factors that influence the performance and efficiency of companies, namely the influence of social and environmental factors. To achieve this objective, a sample of 16 companies from the PSI-20 was analyzed, during the period from 2016 to 2020. To test the hypotheses formulated according to the proposed literature review, the panel data methodology was used, specifically the Generalized Method of Moments (GMM) system estimation method proposed by Arellano and Bond (1991) and improved by Arellano and Bover (1995) and Blundell and Bond (1998), and the Value-Based DEA developed by Gouveia, Dias and Antunes (2008).

The results obtained by the GMM model show that social performance has a negative relationship with the company's performance, suggesting that both from the manager's point of view, as well as from the shareholder point of view and from the point of view of the stakeholder external to the company and potential investors, the cost-benefit of social spending is not yet understood as advantageous for the company's performance. On the other hand, from the market point of view, environmental performance positively influences the company's performance, perhaps due to pressure from society and the already established tradition of disclosing environmental matters.

The results of the Value-Based DEA reinforce that from the point of view of the stakeholder external to the company and potential investors, inefficient companies must increase their environmental performance to become efficient, highlighting the role of environmental performance in explaining efficiency. With regard to social performance, it is unanimous that this is not yet seen as an efficiency lever.

This dissertation presents two major innovations, the first is the use of a methodology that combines the Generalized Method of Moments (GMM) proposed by Arellano and Bond (1991), Arellano and Bover (1995) and Blundell and Bond (1998), with the Value-Based DEA developed by Gouveia, Dias and Antunes (2008), to measure the environmental and social impact on the performance and efficiency of companies. The second innovation is the construction of the Environmental Performance variable and the Social Performance variable using Principal Component Analysis (PCA).

Keywords: Performance, Efficiency, Environmental, Social, GMM system, Value-Based DEA, PSI-20

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	1
1. CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA E HIPÓTESES.....	3
1.1 A Responsabilidade Social Empresarial	3
1.1.1 Origem e evolução.....	3
1.1.2 O conceito de RSE.....	7
1.2 Determinantes da performance empresarial.....	8
1.2.1 Desempenho ambiental.....	8
1.2.2 Desempenho social.....	10
1.2.3 Endividamento.....	11
1.2.4 Liquidez.....	13
1.2.5 Cash-flow.....	14
1.2.6 Dimensão.....	15
1.2.7 Custos com pessoal.....	16
2. CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	18
2.1 Dados.....	18
2.1.1 Construção da variável ambiental e da variável social.....	18
2.1.1.1 Teste Kaiser- Meyer-Olkin (KMO)	23
2.2 Variáveis a incluir no modelo.....	24
2.2.1 Variáveis dependentes.....	24
2.2.2 Variáveis independentes.....	26
2.3 Metodologia utilizando o GMM system.....	28
2.3.1 Método de estimação.....	28
2.3.2 Modelo empírico.....	29
2.3.3 Testes.....	30

2.4 Metodologia utilizando o <i>Value-Based</i> DEA.....	31
2.4.1 Seleção dos <i>inputs</i> e <i>outputs</i>	36
3. CAPÍTULO 3 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	37
3.1 Estatística descritiva.....	37
3.2 Discussão de Resultados dos modelos de regressão.....	38
3.3 Resultados do <i>Value-Based</i> DEA.....	42
3.3.1 Resultados do <i>Value-Based</i> DEA para o modelo 1.....	42
3.3.2 Resultados do <i>Value-Based</i> DEA para o modelo 2.....	45
3.3.3 Resultados do <i>Value-Based</i> DEA para o modelo 3.....	47
CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
APÊNDICES.....	64
APÊNDICE 1 – EMPRESAS DO PSI-20 PRESENTES NO ESTUDO.....	64
APÊNDICE 2 – ESTIMAÇÃO DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS SOCIAIS.....	64
APÊNDICE 3 – VISÃO ESQUEMÁTICA DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS SOCIAIS.....	65
APÊNDICE 4 – ESTIMAÇÃO DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS AMBIENTAIS.....	65
APÊNDICE 5 – VISÃO ESQUEMÁTICA DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS AMBIENTAIS.....	66
APÊNDICE 6 – DESEMPENHOS DAS DMUS NA ESCALA ORIGINAL E NA ESCALA DE VALOR (MODELO 1).....	67
APÊNDICE 7 – DESEMPENHOS DAS DMUS NA ESCALA ORIGINAL E NA ESCALA DE VALOR (MODELO 2).....	69
APÊNDICE 8 – DESEMPENHOS DAS DMUS NA ESCALA ORIGINAL E NA ESCALA DE VALOR (MODELO 3).....	71

APÊNDICE 9 – PONTUAÇÃO DE EFICIÊNCIA, PESOS, FOLGAS E DMUS DE REFERÊNCIA OBTIDOS PELO MÉTODO VALUE-BASED DEA (MODELO 1)...73

APÊNDICE 10 – PONTUAÇÃO DE EFICIÊNCIA, PESOS, FOLGAS E DMUS DE REFERÊNCIA OBTIDOS PELO MÉTODO VALUE-BASED DEA (MODELO 2)...78

APÊNDICE 11 – PONTUAÇÃO DE EFICIÊNCIA, PESOS, FOLGAS E DMUS DE REFERÊNCIA OBTIDOS PELO MÉTODO VALUE-BASED DEA (MODELO 3)...83

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Sumário dos indicadores ambientais.....	18
Tabela 2 – Sumário dos indicadores sociais.....	20
Tabela 3 – Escala de pontuação utilizada.....	20
Tabela 4 – Teste KMO.....	23
Tabela 5 – Descrição das variáveis dependentes utilizadas no estudo.....	25
Tabela 6 – Modelos DEA aplicados aos estudos de RSE.....	27
Tabela 7 – Descrição das variáveis independentes utilizadas no estudo.....	33
Tabela 8 – <i>Inputs e Outputs</i> do Modelo 1.....	36
Tabela 9 – <i>Inputs e Outputs</i> do Modelo 2.....	37
Tabela 10 – <i>Inputs e Outputs</i> do Modelo 3.....	37
Tabela 11 – Estatística descritiva.....	37
Tabela 12 – Resultados de Estimação dos Modelos.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – O modelo CSP de Carroll (1979).....	4
Figura 2 – A Pirâmide de RSE de Carroll (1991).....	5
Figura 3 – As dimensões do <i>Triple Bottom Line</i>	6
Figura 4 – Evolução d* no período 2016-2020 para as Empresas que ficam classificadas em pelo menos um ano como eficientes (Modelo 1).....	43
Figura 5 – Evolução d* no período 2016-2020 para as Empresas que ficam classificadas em pelo menos um ano como eficientes (Modelo 2).....	45
Figura 6 – Evolução d* no período 2016-2020 para as Empresas que ficam classificadas em pelo menos um ano como eficientes (Modelo 3).....	47

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

BBC – Banker, Charnes e Cooper

CCR – Charnes, Cooper e Rhodes

CSP – *Corporate Social Performance* (Desempenho Social Empresarial)

DEA – *Data Envelopment Analysis*

DMU – *Decision Making Unit*

Et al – Et aliae (e outros – para pessoas)

EUA – Estados Unidos da América

GLS – *Generalized least squares*

GMM – *Generalized Method of Moments*

GRI – *Global Reporting Initiative*

i.e. - *id est* (isto é)

ISO – *International Organization for Standardization*

KMO – *Kaiser-Meyer-Olkin*

MAVT – *Multiple Attribute Value Theory*

MCDA – *Multicriteria Decision Analysis*

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OLS – *Ordinary Least Squares*

PCA – *Principal Component Analysis* (Análise de Componentes Principais)

PME – Pequenas e Médias Empresas

PSI – *Portuguese Stock Index*

ROA – *Return on Assets* (Rendibilidade Operacional dos Ativos)

ROE – *Return on Equity* (Rendibilidade do Capital Próprio)

RSE – Responsabilidade Social Empresarial

R&D – *Research and Development* (Pesquisa e Desenvolvimento)

SABI – Sistema de Análise de Balanços Ibéricos

UE – União Europeia

u.m. – unidades monetárias

UNGC – United Nations Global Compact

VAL – Valor Atual Líquido

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade empresarial consiste na capacidade de uma empresa gerir a sua atividade e de criar valor a longo prazo, ao mesmo tempo que cria benefícios sociais e ambientais para os seus *stakeholders* (BCSD, 2021).¹

A sustentabilidade empresarial como um dos critérios na estratégia das empresas tem vindo a assumir especial relevância nos últimos anos, particularmente devido à influência positiva que representa na reputação da empresa junto dos seus *stakeholders*, pela obtenção de uma vantagem competitiva uma vez que as empresas com atividades Responsabilidade Social Empresarial (RSE) tendem a ter um baixo risco sistemático devido à maior lealdade dos investidores e/ou clientes (Cheung, 2016; Albuquerque et al., 2019) e pela sua relação com o desempenho económico das empresas (Brogi e Lagasio 2019; Taliento et al. 2019).

Para além disso, os desafios da sustentabilidade ambiental e social estão a entrar cada vez mais no centro da agenda das empresas. No plano político global, o ano 2015 foi marcado por dois acontecimentos significativos neste âmbito. O primeiro foi a definição dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), pelas Nações Unidas, quando apresentou a sua Agenda 2030². Estes objetivos definem as prioridades e aspirações globais para 2030 e implicam uma ação à escala mundial de governos, empresas e sociedade civil para erradicar a pobreza, melhorar a saúde e a educação, reduzir a desigualdade e estimular o crescimento económico ao mesmo tempo que se combatem as alterações climáticas e que se preservam os ecossistemas. O segundo foi o Acordo de Paris³, assinado por 194 países e pela União Europeia, que tem como objetivo limitar o aquecimento global em 2 graus Celsius e tentar cumprir a meta inicial de mantê-lo em 1,5 graus Celsius, para evitar as consequências catastróficas das alterações climáticas.

Ainda neste sentido, em 2021, foi aprovada a Lei do Clima⁴ que pretende que em 2050 seja atingida a neutralidade climática. Os Estados-membros da União Europeia (UE) vão ser obrigados a colocar em prática medidas que garantam essa neutralidade, isto é, zero emissões líquidas de gases com efeito de estufa.

Portanto, esta mudança nos negócios apenas agora está a dar os seus primeiros passos e por isso a elevada pertinência deste estudo. Entender a Sustentabilidade como parte integrante da estratégia das empresas e que impacta toda a organização é o único caminho possível para

¹ Disponível em: <https://bcsdportugal.org/sustentabilidade/> acesso em 5 de maio de 2022.

² Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda> acesso em 5 de maio de 2022.

³ Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/international-action-climate-change/climate-negotiations/paris-agreement_en acesso em 5 de maio de 2022.

⁴ Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_pt acesso em 5 de maio de 2022.

assegurar o futuro económico das empresas e da sociedade. Assim sendo, a presente dissertação tem como objetivo analisar os fatores que influenciam a performance das empresas, com foco na influência do desempenho ambiental e do desempenho social, utilizando para isso medidas de desempenho na ótica da gestão (ROA e ROE) e na ótica de mercado (Q de Tobin). O estudo incide em empresas não financeiras pertencentes ao índice PSI-20 no período compreendido entre 2016 e 2020.

Esta dissertação apresenta duas grandes inovações, a primeira é a utilização de uma metodologia que combina o *Generalized Method of Moments* (GMM) proposto por Arellano e Bond (1991); Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), com o *Value-Based DEA* desenvolvido por Gouveia, Dias e Antunes (2008), para medir o impacto ambiental e social na performance e eficiência das empresas. A segunda inovação é a construção da variável de Desempenho Ambiental e da variável de Desempenho Social recorrendo à Análise de Componentes Principais (PCA).

Na medida em que se trata de um tema bastante oportuno dada a importância crescente na sociedade em geral, este trabalho pode ter importantes implicações práticas tanto para gestores, que percebem a importância das suas decisões, como para potenciais investidores que podem entender os níveis de desenvolvimento sustentável das empresas onde pretendem investir. Também a sociedade civil pode ter a perceção do empenhamento das empresas no desenvolvimento económico da sociedade, mas também das questões da sustentabilidade, nomeadamente o ambiente e a responsabilidade social. Os académicos podem encontrar neste estudo um alicerce para futuras investigações.

A estrutura da dissertação está organizada da seguinte forma: no capítulo 1 é feita a revisão de literatura contextualizando com o tema sendo ainda colocadas as hipóteses a testar de acordo com a literatura apresentada. De seguida, no capítulo 2 apresenta-se a metodologia de investigação, especificamente a amostra utilizada, as variáveis, o método de estimação e os modelos a usar. No capítulo 3 são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos. Por último, apresenta-se a conclusão, algumas das limitações encontradas na realização deste estudo, assim como sugestões para linhas de investigações futuras.

1. CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA E HIPÓTESES

1.1 A Responsabilidade Social Empresarial

1.1.1 Enquadramento do tema - Origem e Evolução

A RSE é em grande parte um fenómeno pós-Segunda Guerra Mundial e não ganhou grande destaque até à década de 1960 (Carroll e Shabanna, 2010). Os conflitos no mercado de trabalho que se desenvolveram no final do século XIX como resultado da revolução industrial, quando o modelo de trabalho artesanal foi alterado para o de produção em massa, revelaram uma série de problemas sociais que obrigaram as empresas a tomarem medidas que poderiam ser consideradas como a origem da RSE (Jenkins, 2009).

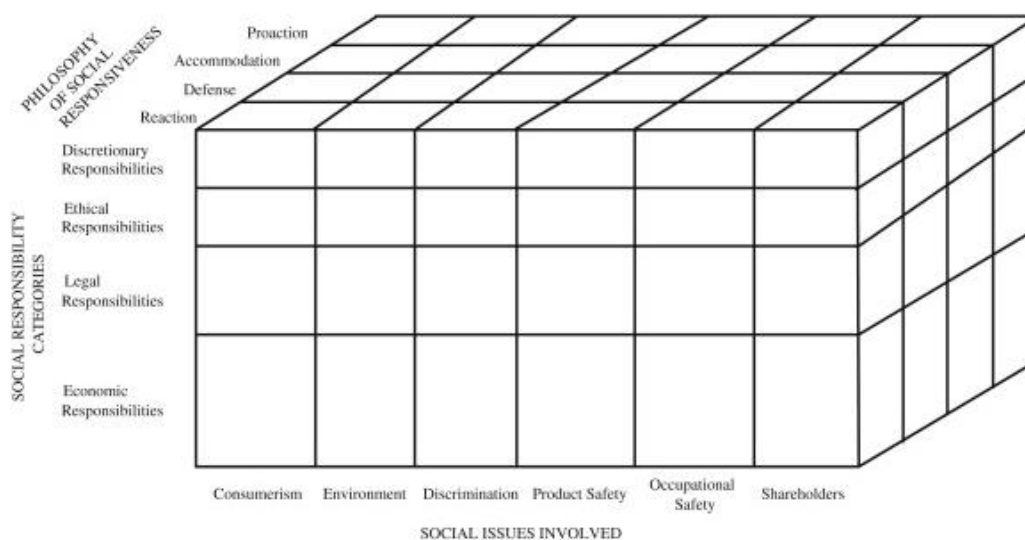
Posteriormente, durante as décadas de 1950 e 1960, o modelo capitalista, que defendia a maximização do lucro e a autorregulação dos mercados, revelou ações negligentes que levaram à violação dos direitos humanos e direitos do trabalho pelas empresas. Diante desta realidade, surgiram diversos movimentos sociais, principalmente nos EUA, que se concentraram nas questões ambientais, direitos civis, direitos dos consumidores e direitos das mulheres (Carroll e Shabanna, 2010). A literatura de RSE expandiu-se significativamente na década de 1960 e tendia a concentrar-se na responsabilidade social e na sua importância para os negócios e para a sociedade (Carroll e Shabanna, 2010), mas continuava ausente qualquer ligação entre responsabilidade social e desempenho financeiro (Lee, 2008). A responsabilidade social era impulsionada principalmente por motivações externas. Esta ligação viria a surgir em 1970 (Tan et al., 2021; Qoyuma et al., 2022).

O conceito de desempenho social empresarial (Corporate Social Performance - CSP) também entrou na literatura em meados da década de 1970 (Sethi, 1975; Ashrafi et al., 2020; Carroll, 2021). Sethi (1975) desenvolveu uma estrutura para facilitar a análise de RSE e a sua ligação com a CSP, reconhecendo três estágios para a adoção do comportamento empresarial ligado às necessidades sociais:

- A obrigação social como comportamento empresarial em resposta às forças do mercado ou restrições legais;
- A responsabilidade social que implica levar o comportamento empresarial a um nível em que seja congruente com as normas sociais, valores e expectativas de desempenho prevalentes; e
- A responsividade social, que se concentra no papel de longo prazo de uma empresa num sistema social dinâmico, que exige que as empresas antecipem as mudanças que provavelmente ocorrerão no sistema no futuro.

Em 1979, Carroll apresenta um modelo tridimensional de CSP que procurava reunir diferentes dimensões da RSE. As três dimensões foram afirmadas como (1) uma definição básica de RSE, abrangendo responsabilidades económicas, legais, éticas, discricionárias (filantrópicas); (2) uma filosofia, modo ou estratégia de resposta social; e (3) uma identificação das questões sociais em que se aplicam (por exemplo, consumidores, meio ambiente, funcionários, segurança do produto, etc.). Carroll tendia a usar o termo desempenho como um termo coletivo no qual esses três aspetos de CSP eram articulados, inter-relacionados e implementados (Carroll, 1979).

Figura 1 – O modelo CSP de Carroll (1979)



Fonte: Adaptado de Carroll (1979)

Ao longo da década de 1980, começou a manifestar-se a preocupação com o impacto que as ações humanas, inclusive as desenvolvidas pelas empresas, causavam no meio ambiente, bem como temas como a discriminação, o abuso dos consumidores, saúde e segurança dos funcionários, qualidade de vida no trabalho, deterioração da vida urbana e práticas abusivas de empresas multinacionais. Outro tema que surgiu e cresceu nesta década foi a ética nos negócios, já que foi uma década marcada por escândalos éticos amplamente divulgados que chamaram a atenção do público para erros administrativos e corporativos. Nesses primeiros momentos, o objetivo das políticas de RSE estava direcionado para melhorar a imagem e reputação das empresas, a fim de obter a legitimação social para poder atuar (Carroll, 2008, Acharyya e Agarwala, 2020).

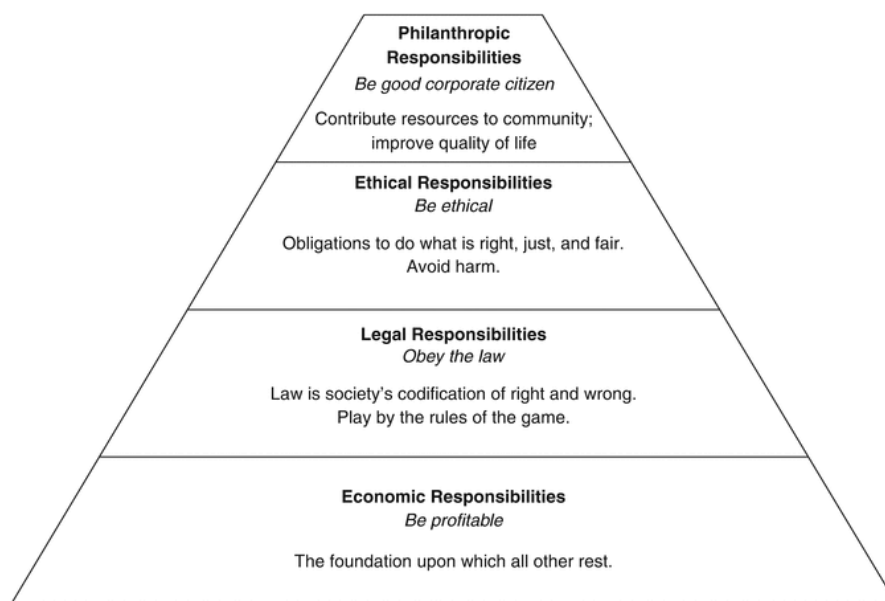
A investigação empírica na década de 1980, começou a concentrar-se nas primeiras formas de medição de RSE, como a análise de conteúdo de relatórios anuais ou a realização de pesquisas simples sobre o que constituía a RSE (Carroll, 2021). A principal contribuição conceitual para a RSE na década de 1980 foi a teoria dos *stakeholders* de Freeman (1984) que estudou como a

inclusão dos *stakeholders* na gestão estratégica pode mitigar o risco empresarial. Em meados da década de 1980, o papel dos *stakeholders* era significativo para influenciar o desempenho das empresas em torno da RSE (Ashrari, 2020).

Na década de 1990, a sociedade atribuiu responsabilidades mais amplas às empresas quando a comunidade internacional adotou acordos sobre o desenvolvimento sustentável e, como resposta, o debate em torno da RSE centrou-se na sua implementação estratégica para atender às preocupações sociais da época, mas ainda com foco limitado nos benefícios económicos da empresa (Agudelo, Jóhannsdóttir e Davídsdóttir, 2019).

Em 1991, Carroll retirou do seu modelo tridimensional de CSP de 1979 a definição básica de RSE que abrange a responsabilidade económica, a responsabilidade legal, a responsabilidade ética e a responsabilidade filantrópica, e apresentá-la como uma Pirâmide de RSE, tal como mostra a Figura 2.

Figura 2 – A Pirâmide de RSE de Carroll (1991)



Fonte: Adaptado de Carroll (1991)

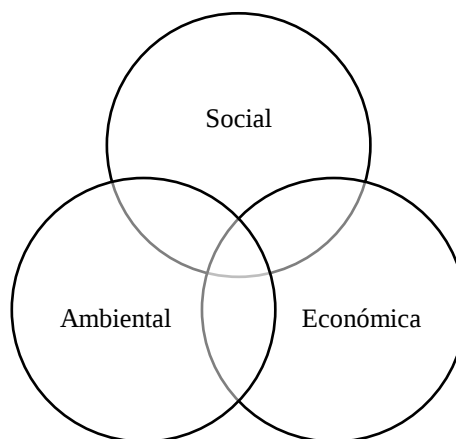
De acordo com Carroll (1991):

- A responsabilidade económica pressupõe que as empresas assumam um comportamento consistente com a maximização do lucro e mantenham uma forte posição competitiva e um alto nível de eficácia operacional.
- As responsabilidades legais pressupõem que as empresas cumpram as leis e regulamentos promulgados pelos governos federal, estadual e local como as regras básicas sob as quais as empresas devem operar.

- As responsabilidades éticas englobam as atividades e práticas que são esperadas ou proibidas pelos membros da sociedade, mesmo que não estejam codificadas na lei, refletindo a preocupação com o que consumidores, funcionários, acionistas e a comunidade consideram justo, correto e moral.
- As responsabilidades filantrópicas implicam a participação ativa das empresas através de contribuições financeiras ou transferência de recursos, em ações ou programas que visam melhorar/promover o bem-estar da comunidade envolvente e promover o desenvolvimento social.

Em 1998, de forma a relacionar o lucro, as pessoas e o planeta, surge o *Triple Bottom Line* (TBL) desenvolvido por Elkington (1998) que, de natureza voluntária, procura criar uma vantagem competitiva sustentável no contexto empresarial (Elkington, 1998; Hussain, Rigoni e Orij, 2018). Fazem parte deste conceito três dimensões: a dimensão económica, a dimensão ambiental e a dimensão social, e o objetivo é encontrar um equilíbrio destes três pilares, sem comprometer a performance da empresa.

Figura 3 – As dimensões do *Triple Bottom Line*



Fonte: Adaptado de Elkington (1998)

A relação entre o desempenho social e financeiro das empresas foi estudada por vários autores nas décadas de 1980 e 1990, e este foi um dos temas que continuou a ser de extremo interesse nos anos 2000 (Carroll, 2021).

Nos anos 2000, a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio e a criação do United Nations Global Compact (UNGC) deram uma nova dimensão ao entendimento da responsabilidade social em que foram atribuídas responsabilidades mais amplas às empresas, principalmente em termos de direitos humanos e trabalhistas, meio ambiente, combate à corrupção e desenvolvimento sustentável. Como resultado, instituições internacionais, como a Comissão Europeia, viram na RSE um caminho para enfrentar os novos desafios corporativos, o

que se traduziu num reconhecimento mais amplo do conceito durante a primeira década do século XXI. (Agudelo, Jóhannsdóttir e Davídsdóttir, 2019).

Na década de 2010, o Acordo de Paris e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) adotados em 2015, refletiram um novo contrato social em que se espera que as empresas desempenhem um papel relevante nos esforços globais para alcançar os ODS. Desde então, a literatura em torno da RSE tem-se concentrado na sua implementação e no seu impacto em áreas específicas de atuação que podem estar vinculadas em certa medida aos ODS, enquanto o entendimento da RSE se manteve centrado no seu potencial de criação de valor compartilhado (Agudelo, Jóhannsdóttir e Davídsdóttir, 2019).)

1.1.2 O conceito de RSE

Ao longo das décadas, o conceito de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) tem crescido em importância e significado, tendo sido objeto de considerável debate, comentários, construção de teorias e pesquisas (Dias, Rodrigues, Craig e Neves, 2019).

A Responsabilidade Social Empresarial é definida, segundo a Norma Internacional ISO 26000, como a responsabilidade assumida por uma organização pelos impactos das suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente, através de um comportamento ético e transparente que contribua para o desenvolvimento sustentável, inclusive a saúde e o bem-estar da sociedade; leve em consideração as expectativas das diferentes partes interessadas, esteja em conformidade com a legislação aplicável e seja consistente com as normas internacionais de comportamento; e esteja integrada em toda a organização e seja praticada no contexto das suas relações.

No entanto, não existe uma definição universal para a RSE. Por exemplo, a Comissão Europeia inclui na sua definição de RSE as práticas laborais como os direitos humanos, trabalho e formação, diversidade, igualdade de género, saúde e bem-estar dos trabalhadores; questões ambientais como a biodiversidade, alterações climáticas, utilização eficiente dos recursos e prevenção da poluição; o combate à corrupção; o envolvimento e o contributo para o desenvolvimento da comunidade; a inclusão de pessoas em situação de desigualdade e os interesses e benefícios dos consumidores.

As ações de RSE podem ter como objetivo estratégico aumentar a reputação de uma empresa junto dos seus *stakeholders*, tendo impacto no desempenho da empresa (Boyd et al., 2010; Lai et al., 2010; Lii e Lee, 2012; Barauskaite e Streimikiene, 2020), melhorando as relações entre a empresa e os seus *stakeholders* (Cantrell et al. 2015; Thorne et al. 2017). Por outro lado, as empresas poderão recorrer à responsabilidade social para legitimar as suas atividades perante a

sociedade, colocando ênfase nas pessoas e no ambiente. A reputação da empresa ajudará a moldar as atitudes e percepções do consumidor sobre esse negócio, o que, por sua vez, aumentará a motivação de compra do consumidor e ajudará a posicionar a marca. Alguns autores (ver, por exemplo, Lai et al., 2010; Lii e Lee, 2012) mostram que o comportamento de compra do consumidor é muito influenciado pela reputação da empresa e por conseguinte também influenciará a sua performance. As empresas socialmente responsáveis tendem a ter um baixo risco sistemático devido à maior lealdade dos investidores e/ou clientes (Cheung, 2016; Albuquerque et al., 2019).

Para além disso, muitas pesquisas realizadas sobre RSE encontraram relações entre o desempenho social, ambiental e económico da empresa (Brogi e Lagasio 2019; Taliento et al. 2019), concluindo que as três dimensões estão interligadas e a sua ação conjunta garante a sustentabilidade empresarial a longo prazo.

1.2 Determinantes da performance empresarial

1.2.1 Desempenho ambiental

De acordo com Porter e Van der Linde (1995), padrões ambientais adequadamente projetados podem desencadear inovações que reduzem o custo total de um produto ou melhoram o seu valor. Essas inovações permitem que as empresas usem uma série de inputs de forma mais produtiva – de matérias-primas a energia e mão de obra – compensando assim os custos de melhorar o impacto ambiental. Essa produtividade aprimorada de recursos torna as empresas mais competitivas. Portanto uma estratégia apropriada de responsabilidade social corporativa pode estar positivamente relacionada com a performance financeira da empresa.

Lee, Cin e Lee (2014), numa amostra de empresas coreanas demonstraram que a relação entre o desempenho da responsabilidade ambiental e o ROE e o ROA das empresas é positiva e estatisticamente significativa.

Brahmana e Kontesa (2021) através de uma amostra de 111 empresas de petróleo e gás mostraram que um desempenho ambiental inferior leva a um desempenho financeiro igualmente inferior.

Da mesma forma, os resultados de Kumar e Dua (2020) que estudaram a relação ambiental e financeira num contexto indiano, através do estudo de 459 grandes empresas cotadas, sugerem um impacto positivo da gestão ambiental nos níveis de desempenho da empresa (medido pelo ROA e ROE) e na avaliação de mercado (medido pelo Q de Tobin).

Bassetti, Blasi e Sedita (2020) ao estudarem 998 empresas americanas expuseram que o desempenho ambiental, medido em termos de orientação ambiental e inovação ambiental, afeta positivamente o ROA e ROE. Os autores sugerem também que as empresas verdes tendem a ser mais eficientes na geração de riqueza futura.

Xie et al. (2018) defendem que no que diz respeito às atividades ambientais, as políticas de cortes de custos como embalagens mais sustentáveis e uma cadeia de suprimentos sustentável, têm uma relação positiva com o desempenho das empresas.

Boakye et al. (2021) estudaram a relação entre a gestão ambiental e o desempenho numa amostra de 201 Empresas no Reino Unido e concluíram que o investimento empresarial canalizado através de uma gestão ambiental eficiente se traduz num desempenho superior medido através do ROA e do Q de Tobin.

O estudo de Grassmann (2021) forneceu evidências de que os gastos ambientais têm uma relação em forma de U com o valor da empresa o que significa que existe um gasto ambiental mínimo que é exigido por uma empresa para gerar efeitos positivos no valor da empresa.

Por outro lado, Friedman (1970) defende que qualquer gasto ambiental é contra o interesse dos acionistas e resulta na deterioração do desempenho e valor da empresa. Também Walley e Whitehead (1994) afirmam que a gestão ambiental é um assunto caro porque devem ser incorridos em consideráveis gastos em pesquisa para absorver processos verdes e produzir produtos verdes.

Lioui e Sharma (2012) ao avaliarem o impacto do desempenho ambiental no desempenho financeiro medido através do ROA e Q de Tobin também comprovaram uma relação negativa entre as variáveis. No entanto, detetaram um efeito indireto positivo, uma vez que o desempenho ambiental estimula os esforços de Pesquisa e Desenvolvimento (R&D) que, em geral, geram valor para a empresa.

Também Muñoz, Fernández e Salinero (2021) que analisaram a Responsabilidade Social Empresarial de uma amostra de 127 empresas vinícolas espanholas no ano de 2019 e o seu efeito no desempenho das empresas, mostraram que as empresas vinícolas que são mais ambientalmente responsáveis são as menos lucrativas.

De acordo com os resultados da literatura acima descrita, considera-se a seguinte hipótese (sem sinal definido):

H1: Existe uma relação significativa entre o desempenho ambiental e a performance das empresas.

1.2.2 Desempenho social

O estudo de Okafor, Adeleye e Adusei (2021) mostra empiricamente um efeito positivo dos gastos com causas socialmente responsáveis no crescimento de longo prazo das empresas de tecnologia dos EUA.

Fauver, McDonald e Taboada (2018) estudaram o impacto da avaliação de uma cultura “amiga do funcionário” usando uma amostra de 3446 empresas de 43 países, e mostraram que as empresas com uma cultura mais “amiga do funcionário” são mais valorizadas e têm um melhor desempenho (medido através da ROA e da ROE).

Wei, Nan e Wei (2020) investigaram se e como o bem-estar dos funcionários afeta o desempenho da inovação corporativa, numa amostra de empresas chinesas no período de 2010 a 2017, e concluíram que o bem-estar dos funcionários tem um impacto positivo no desempenho empresarial por via da inovação. Da mesma forma, Chen et al. (2016) expõem que empresas com melhores esquemas de tratamento de funcionários produzem patentes que aumentam a avaliação de mercado e facilitam um melhor desempenho operacional futuro e mostram ainda que tratar bem os funcionários beneficia as empresas e os acionistas, pois funcionários bem tratados são incentivados a criar propriedade intelectual e, por conseguinte, a aumentar o desempenho.

Quando gerida com sucesso, a diversidade dos funcionários no local de trabalho pode melhorar o desempenho da empresa, trazendo múltiplas perspetivas, melhorando a qualidade da tomada de decisões e aumentando a produtividade. Smulowitz, Becerra e Mayo (2018), numa amostra de 143 escritórios de advocacia dos EUA entre 2008 a 2012, mostram que uma maior diversidade racial para toda a organização está positivamente associada ao desempenho financeiro da empresa. Horwitz e Howrwtitz (2007) defendem que a diversidade de indivíduos fornece à equipa diferentes níveis de habilidades, informações e perspetivas que a podem tornar mais produtiva.

O estudo de Grassmann (2021) forneceu evidências empíricas de que os gastos sociais têm uma relação em forma de U invertido com o valor da empresa, o que significa que embora os investidores valorizem um determinado nível de gastos sociais, existe um máximo que não pode ser ultrapassado para evitar a diminuição do valor da empresa.

Xie et al. (2018) argumentam que as atividades sociais envolvem custos e a adoção de uma política em que os custos adicionais não possam ser cobertos pelos benefícios pode reduzir os lucros.

Os resultados de Lahouel, Zied, Song e Yang (2020) mostram que o desempenho social da empresa tem um impacto negativo e significativo no desempenho financeiro medido pelo Q de Tobin. No entanto, referem que os seus resultados devem ser interpretados com cautela porque os gastos com RSE não compensam imediatamente, mas podem ser benéficos a longo prazo, especialmente depois que um certo limite de gastos for alcançado.

Nollet, Filis e Mitrokostas (2016) encontraram uma relação negativa significativa entre o desempenho social da empresa e o ROE sugerindo que, para que a RSE atenda aos interesses dos acionistas, é preciso um planeamento de longo prazo e dedicar recursos consideráveis nessa direção, uma vez que os gastos com RSE só compensam depois que um determinado limite de CSP for atingido.

Quando o investimento social em RSE atinge um determinado nível, o público começa a conectar-se com ele e, nesse momento, a RSE começa a melhorar com sucesso o valor da empresa (Ghardallou, 2022).

Também Maury (2022) demonstrou uma relação negativa entre as atividades socialmente responsáveis e o ROA, sugerindo que estas são valiosas apenas se combinadas com uma estratégia de negócios correta.

Por sua vez, Muñoz, Fernández e Salinero (2021) demonstraram que as empresas vinícolas com comportamento socialmente mais responsável não apresentam uma relação significativa entre RSE e desempenho.

Face à dualidade de resultados verificados na literatura, apresenta-se a seguinte hipótese (sem sinal definido):

H2: Existe uma relação significativa entre o desempenho social e a performance das empresas.

1.2.3 Endividamento

Segundo a teoria do *Trade-Off*, é esperado que uma empresa rentável tenha um elevado nível de endividamento de forma a compensar o imposto sobre as empresas. Além disso, o problema de agência resultante dos *free cash-flows* (Jensen, 1986) leva empresas rentáveis a empregarem elevados níveis de alavancagem para desembolsar mais dinheiro em excesso. A teoria do *Trade-off* é apoiada pelos estudos de Graham e Harvey (2001), Hovakimian, Opler e Titman (2001), Hennessy e Whited (2005).

Hutchinson (1995) argumenta que a alavancagem financeira tem um efeito positivo no ROE, desde que o poder dos resultados dos ativos da empresa (a razão entre resultados antes de juros e impostos e ativos totais) exceda o custo médio de juros da dívida para a empresa.

Bărbuță-Mișu, Madaleno e Ilie (2019) investigaram como as variáveis financeiras e as crises exógenas influenciam o desempenho financeiro das empresas, e como esses fatores podem auxiliar os gestores na tomada de decisão para aumentar a riqueza da sua empresa numa amostra de empresas não financeiras de países europeus. Os resultados indicam que a alavancagem influencia positivamente o desempenho das empresas. Também Neves, Henriques e Vilas (2019) apresentam um resultado similar usando uma amostra de empresas portuguesas do setor da energia de 2010 a 2014. Também Ibhagui e Olokoyo (2018) mostram que o efeito da alavancagem no Q de Tobin é positivo para as empresas cotadas da Nigéria.

Neves, Santos, Proença e Pinho (2022) concluíram que existe uma relação positiva entre o endividamento e o ROA e entre o endividamento e o Q de Tobin, o que indica que o endividamento pode contribuir para investimentos mais produtivos que levarão a melhores resultados e maiores níveis de desempenho.

Em sentido oposto, a teoria da hierarquização das fontes de capital ou *Teoria Pecking Order* considera que as empresas seguem uma ordem hierárquica nas escolhas de financiamento e têm como eixo central a informação assimétrica entre agentes financiadores e empresas. Como as empresas têm mais informação sobre o seu futuro do que os credores, a necessidade de controlo aumenta os custos de empréstimo, o que incentiva as empresas a serem financiadas com fundos internos em primeiro lugar (Myers, 1984; Myers e Majluf, 1984).

Portanto, quanto maior a capacidade de gerar fundos internamente, maior a rentabilidade e, por sua vez, menor será a necessidade de recorrer ao endividamento. Empresas rentáveis preferem recorrer aos fundos gerados internamente em vez de recorrerem ao endividamento, visto que têm custos muito menores. Assim, à semelhança dos resultados de Myers (1984), para Titman e Wessels (1988), Rajan e Zingales (1995), Baker e Wurgler (2002), Fama e French (2002), e Frank e Goyal (2009) é expetável uma relação negativa entre a rentabilidade e o endividamento.

Papadimitri, Pasiouras e Tasiou (2021) numa amostra de 146 empresas FinTech dos EUA que operam em dez segmentos de mercado no período de 2000 a 2016, mostraram que o endividamento tem um impacto negativo na lucratividade e no desempenho ajustado ao risco. Do mesmo modo, Vieira et al. (2019) ao analisarem os determinantes do desempenho das empresas portuguesas cotadas na Euronext Lisbon obtiveram um sinal negativo na relação entre o endividamento e a performance empresarial medido através do Q de Tobin. Serrasqueiro e Nunes (2008) também encontraram um efeito negativo entre o endividamento e a performance.

O estudo de Zhou, Li e Chen (2021) mostra que a alavancagem financeira reduz significativamente o desempenho financeiro de empresas chinesas no período entre 2000 e 2018.

Le e Phan (2017) investigaram o efeito da estrutura de capital no desempenho das empresas no Vietname durante o período de 2007 a 2012 e os resultados indicam que todos os rácios de endividamento têm uma relação significativamente negativa com o desempenho da empresa.

Vithessonthi e Tongurai (2015), numa amostra de 159375 empresas não financeiras na Tailândia durante a crise financeira de 2007 a 2009, concluíram que a alavancagem está negativamente associada ao desempenho da empresa.

Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022) concluíram que o endividamento tem uma relação negativa com o ROA, sugerindo que quanto maior o nível de endividamento, mais desembolsos com pagamentos de juros e amortizações de capital e, portanto, menor nível de rendimentos com consequente diminuição do desempenho. Mostram também que o endividamento tem uma relação negativa com o Q de Tobin sugerindo que as *stakeholders* externos à empresa também acreditam que o endividamento leva a desembolsos periódicos que levam a menos crescimento e desempenho.

1.2.4 Liquidez

A liquidez pode ser interpretada como a facilidade com que se transforma um determinado ativo em dinheiro sem que isso implique uma perda de valor. A liquidez geral indica a capacidade que uma determinada empresa tem para cumprir os seus compromissos a curto prazo.

Fagiolo e Luzzi (2006) referem que as empresas com restrições nos níveis de liquidez crescem menos e experimentam padrões de crescimento mais voláteis.

A gestão eficaz do *working capital* total da empresa, bem como dos seus componentes individuais, tem um efeito significativo nos níveis de performance das empresas (Ding, Guariglia e Knight, 2013; Enqvist, Graham e Nikkinen, 2014), e é determinante na explicação dos dividendos distribuídos (Neves, Manuela e Vilas, 2020).

Segundo Baños-Caballero, García-Teruel e Martínez-Solano (2012) existe uma relação não linear (côncava) entre o nível de *working capital* e a performance da empresa, o que indica que existe um nível ótimo de *working capital* que maximiza a performance da empresa, ou seja, a performance da empresa diminui à medida que o *working capital* se afasta do seu nível ideal.

Autores como Chathoth e Olsen (2007); Bărbuță-Mișu, Madaleno e Ilie (2019); Nguyen e Nguyen (2020) ou Tahir, et al. (2020) também encontram evidências empíricas de uma relação positiva entre a liquidez e o desempenho das empresas.

Por outro lado, Fama e Jensen (1983) e Myers e Rajan (1998) defendem que uma maior liquidez pode contribuir para aumentar os problemas de agência entre os gestores e os acionistas já que os gestores estão mais bem informados que os acionistas sobre possibilidades de investimento alternativas. Desta forma, tendem a investir mais em projetos que fortaleçam a sua posição em vez de investirem em projetos que maximizem o valor da empresa. Nesta linha, Vieira, Neves e Dias (2019) mostraram que a liquidez tem uma relação negativa e estatisticamente significativa com a performance, provavelmente devido a um aumento nos problemas de agência entre gestores e acionistas.

Os resultados de Fuertes-Callén e Cuellar-Fernández (2019) mostram uma relação negativa e significativa entre a liquidez e o ROA nas empresas de manufatura espanholas nas estimativas OLS e GLS.

Santos, Lisboa e Eugénio (2022) ao estudaram o desempenho financeiro de empresas portuguesas familiares versus não familiares que operam no turismo náutico, no período de 2015-2019, concluíram que a liquidez influencia de forma negativa e significativa o desempenho financeiro das empresas.

Já segundo Serrasqueiro e Nunes (2008), a liquidez não é relevante para explicar o desempenho das pequenas e médias empresas portuguesas.

1.2.5 Cash-flow

Neves, Henriques e Vilas (2019) ao avaliaram o desempenho financeiro das empresas reguladas que operam no mercado de eletricidade português de 2010 a 2014 demonstraram empiricamente que os *cash-flows* influenciam de forma positiva o ROE. Na mesma linha, Anton e Carp (2020), numa amostra de 1105 empresas novas e de alto crescimento de 15 países europeus emergentes, concluíram que os *cash-flows* têm um efeito positivo significativo na performance.

Os resultados de Neves et al. (2021) mostram que o *cash-flow* tem um efeito positivo significativo no ROA e no ROE. Quando consideram o ROA, a relevância dos *cash-flow* está relacionada ao interesse público e ao facto de os gestores procurarem satisfazer esses públicos de alguma forma.

Nguyen e Nguyen (2018) estudaram a relação entre o *free cash-flow* e o lucro das empresas cotadas do Vietname e concluíram que existe um efeito positivo entre as variáveis. Os autores argumentam que a presença de assimetria de informação no mercado financeiro de economias em desenvolvimento pode limitar o acesso a fontes externas de financiamento. Assim, o fluxo de caixa livre pode servir como uma fonte alternativa de financiamento mais barata. Esse benefício pode reduzir, anular ou até mesmo superar o custo de agência causado pelo excesso de *free cash-flow*.

Também Lee e Lee (2022) concluíram que o *cash-flow* operacional está positivamente associado ao Q de Tobin.

Por outro lado, de acordo com a hipótese do *free cash-flow*, os gestores podem usar melhor ou pior os *cash-flows* que têm sob o seu controle, o que pode levar ao excesso de investimentos em projetos com valor atual líquido (VAL) negativo (Jensen, 1986; Jensen e Meckling, 1976). Estes investimentos podem reduzir a lucratividade e o valor da empresa, ajudando os gestores a controlar maior quantidade de lucros e a alargar a sua influência e posição na empresa.

Lang et al (1991) encontraram suporte para a hipótese do *free cash-flow* de Jensen. Os autores usaram o Q de Tobin para medir o valor da empresa e concluíram que empresas com maiores fluxos de caixa terão um índice Q de Tobin menor e são mais propensas a fazer investimentos que não beneficiam os acionistas. A hipótese de *free cash-flow* de Jensen também é consistente com os resultados de Ryu e Yu (2020). Ainda nesta linha, Park e Jang (2013) encontraram uma relação negativa entre os *cash-flows* e o desempenho da empresa, uma vez que empresas com elevados *cash-flows* tendem a investir em projetos que não são necessários resultando em condições de sobreinvestimento que afetam negativamente o desempenho das mesmas.

1.2.6 Dimensão

Papadimitri, Pasiouras e Tasiou (2021) mostraram que a dimensão da empresa tem um impacto estatisticamente significativo e positivo no ROA.

Vu et al. (2019) mostraram que a dimensão da empresa está positivamente associada ao desempenho de 693 empresas no Vietname. Yook et al. (2018) concluíram que empresas maiores têm um maior desempenho do que as pequenas empresas devido a terem mais recursos e aproveitamento de sinergias podendo ser mais alavancadas e criarem valor. Também Serrasqueiro e Nunes (2008) ao estudarem a relação entre a dimensão da empresa e o desempenho das pequenas e médias empresas portuguesas apontaram para uma relação positiva entre a dimensão e o desempenho. Esta relação sugere a maior relevância dos efeitos de escala,

diversificação e maior capacidade das empresas de maior porte para lidar com as mudanças do mercado.

Os resultados de Sellers e Alampi-Sottini (2016) mostram uma relação positiva e estatisticamente significativa entre a dimensão da empresa e o lucro. As grandes empresas têm à sua disposição maiores oportunidades técnicas e comerciais, permitindo-lhes beneficiar de economias de escala, e têm também um maior poder de negociação com clientes, fornecedores e instituições financeiras.

Também para Ko, Lee e Anandarajan (2019); Lin et al. (2019); Ullah (2020); Huynh (2021) ou Vu et al. (2021) a dimensão da empresa influencia positivamente o desempenho.

Já os resultados de Drew, Naughton e Veeraraghavan (2003), para uma amostra de 251 fundos de investimento na Austrália de 1980 a 1999, sugerem que empresas pequenas e em crescimento geram retornos superiores a empresas grandes e de valor, pois muitas vezes um maior número de recursos pode condicionar a eficiência de gestão.

Neves et al. (2021) encontraram uma relação negativa entre a dimensão e o ROA das empresas elétricas portuguesas, uma vez que maior dimensão pode não corresponder a uma gestão eficiente dos recursos. Esta relação também foi encontrada por Neves et al. (2022) nas empresas vinícolas ibéricas, sugerindo que o gestor das empresas não entende que para obter um melhor desempenho seja preciso gerir mais ativos.

Também Santos e Castanho (2022) ao estudarem o impacto da dimensão no desempenho das empresas transnacionais que operam na indústria têxtil e do vestuário em Portugal durante a pandemia de COVID-19, concluíram que a dimensão da empresa tem um impacto negativo no desempenho medido pelo ROE. Segundo os autores, as empresas menores mostraram-se mais flexíveis e resilientes durante a crise.

Por sua vez, Vieira, Neves e Dias (2019) e Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022) não encontraram relação entre a dimensão das empresas portuguesas e o seu nível de desempenho.

1.2.7 Custos com pessoal

Neves et al. (2022) mostram que as despesas sociais influenciam positivamente o ROA. O aumento da remuneração leva a uma maior motivação por parte dos colaboradores para exercerem eficazmente as suas funções, atuando de acordo com os objetivos da empresa e, consequentemente, proporcionando um melhor desempenho.

Neves et al. (2021) concluíram que as despesas com pessoal apresentam uma relação positiva significativa no ROE, o que sugere que os acionistas preocupados com a imagem da empresa no mercado e a manutenção dos seus lucros futuros, têm uma preocupação social e isso se traduz em níveis mais elevados do desempenho das empresas. Assim, para os acionistas, salários mais altos podem levar a uma maior motivação dos trabalhadores e melhorias no bem-estar social, conduzindo a melhor reputação da empresa e ao consequente aumento de resultados.

Iverson e Zatzick (2011) argumentam que as empresas preocupadas com o bem-estar dos trabalhadores são mais produtivas. Também os resultados de Faleye e Trahan (2011) sugerem que uma preocupação genuína com os funcionários se traduz numa maior produtividade e performance, que por sua vez facilita a criação de valor. Ao que parece os benefícios das práticas favoráveis ao trabalho superam significativamente os custos e que o que é benéfico para os funcionários traduz-se também em melhores resultados para os acionistas.

Javeed e Lefen (2019) mostram que a Responsabilidade Social Empresarial melhora a satisfação dos funcionários e, portanto, o desempenho da empresa.

Cao e Rees (2020) encontraram evidências de que, independentemente das despesas com o pessoal provocarem gastos inerentes à gestão da empresa, estes podem permitir uma maior eficiência no investimento em pessoal e assim promover o desempenho da empresa.

Kim e Jang (2020) estudaram o efeito da remuneração dos funcionários no desempenho dos restaurantes na perspectiva de curto e de longo prazo. Os resultados mostram que o aumento da remuneração dos funcionários tem um efeito positivo imediato no crescimento da receita do restaurante e um efeito negativo após um ano. E que este aumento da remuneração dos funcionários tem um efeito negativo na performance do restaurante no curto prazo e um efeito positivo após um ano.

Também Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022) mostram que o aumento da remuneração dos trabalhadores tem um efeito negativo no longo prazo. As despesas sociais são vistas por potenciais investidores (de longo prazo) como algo que não pode levar a mais desempenho porque envolve o aumento de gastos, talvez porque a sociedade ainda não tenha consciência de que, para erradicar a pobreza e promover o bem social, pode ser através de mais benefícios aos funcionários.

Ainda segundo Gupta e Shaw (2014) os funcionários podem se comportar de forma contrária aos interesses da empresa, agindo de acordo com seus próprios interesses para obter maior remuneração, o que pode levar a desempenhos inferiores.

2. CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo serão apresentadas a amostra, as variáveis e o modelo subjacentes à metodologia de investigação desta dissertação.

2.1 Dados

A amostra utilizada neste estudo é constituída pelas empresas pertencentes ao PSI-20 (Portuguese Stock Index) que é o índice que agrega as 20 maiores empresas cotadas na Euronext Lisboa e é o principal índice de referência do mercado de capitais português. O estudo incide no período compreendido entre 2016 e 2020, nesse período o referido índice era composto por 18 empresas.

Da amostra inicial foram retiradas duas empresas, o Banco Comercial Português uma vez que o setor financeiro utiliza um sistema contabilístico diferente na elaboração das demonstrações financeiras, e a Pharol por não possuir informação para a elaboração da base de dados no que diz respeito aos fatores sociais e ambientais. Posto isto, a amostra final é constituída por 16 empresas, que correspondem a cerca de 89% da população.

Os dados económico-financeiros das empresas foram obtidos através da base de dados SABI (Sistema de Análise de Balanços Ibéricos) e os indicadores ambientais e sociais para a construção das variáveis ambientais e sociais foram obtidos através da análise de conteúdo dos Relatórios de Sustentabilidade de cada empresa disponíveis nos seus *websites*, sem recurso a software para análise de texto.

Após a recolha dos dados relativos a cada variável, estes foram compilados num painel de dados e analisados através do software Stata 16.

2.1.1 Construção da variável ambiental e da variável social

Foram seguidos os seguintes passos para a obtenção da variável ambiental e da variável social de acordo com Papoutsis e Sodhi (2020).

Etapas 1: Os indicadores foram compilados a partir da literatura e diretrizes relevantes que refletem as práticas operacionais para a sustentabilidade ambiental e social.

Tabela 1 - Sumário dos indicadores ambientais

Abreviatura	Significado	Autores/Referências
CARB	Reduzir a pegada de carbono	Ageron et al. (2012)
COMBU	Reduzir o consumo de combustível	Goose (2013)
GEE	Reduzir as emissões de gases de efeito estufa	Halldorsson et al. (2009)

NSOX	Reduzir as emissões de NOx e Sox	Wagner et al. (2002)
PETRO	Resposta a derramamentos de petróleo	Klassen e McLaughlin (1996)
AFORN	Avaliar os fornecedores	Sancha et al. (2015); Gimenez e Sierra (2013)
CFORN	Colaborar com os fornecedores	Gimenez e Sierra (2013); Seuring e Muller (2008)
FORNL	Fornecedores locais	Chopra e Sodhi (2004); Carter e Jennings (2004)
RESID	Reduzir a produção de resíduos	Roca e Searcy (2012); Rao e Holt (2005)
ÁGUA	Reduzir o consumo de água	Roca e Searcy (2012); Closs et al. (2011)
EMBAL	Reduzir a utilização de embalagens	Carter e Rogers (2008)
MATER	Reduzir o consumo de materiais	Closs et al. (2011); Carvalho et al. (2011)
ENERG	Reduzir o consumo de energia	Roca e Searcy (2012); Montabon et al. (2007)
ÁRVOR	Plantar árvores	Rondinelli e Berry (2000); GRI (2013)
CHUVA	Captação de água da chuva	Sodhi (2015)
RENOV	Usar energias renováveis	GRI (2013)
BIOD	Consideração pela biodiversidade	Carter e Rogers (2008); Closs et al. (2011)
COLOC	Co-localizar as operações	Chopra e Sodhi (2004); Rao e Holt (2005)
DATIV	Descentralizar ativos físicos em vários locais	Chopra e Sodhi (2004)
CICLO	Realizar avaliação do ciclo de vida do produto	Linton et al. (2007); Azapagic (2004)
TALT	Usar meios de transporte alternativos	Goose (2013); Rao e Holt (2005)
ISSO	Certificar-se de acordo com o padrão ISO 14001	Carter e Rogers (2008); Sarkis (2001)
GESTP	Fazer a gestão dos produtos	Vachon e Klassen (2008)
MECO	Usar materiais ecológicos (não tóxicos)	Rao e Holt (2005); Zhu e Sarkis (2004)
LOGR	Realizar logística reversa	Carvalho et al. (2011); Sarkis (2001)
LEAN	Being lean	Ageron et al. (2012); Shah e Ward (2007)
RECO	Rotas ecológicas	Rao e Holt (2005)
REMAN	Remanufactura	Linton et al. (2007); Montabon et al. (2007)
CAPT	Utilizar maior capacidade de transporte	Halldorsson et al. (2009)
IVERT	Integração vertical das operações	Carter e Rogers (2008); Carvalho et al. (2011)
FREQR	Reduzir a frequência de reabastecimento	Carvalho et al. (2011); Melnyk et al. (2010)
SEGT	Cumprir com a segurança de transporte	Closs et al. (2011); Goose (2013)
RECR	Reciclar resíduos	Closs et al. (2011)
RREC	Usar resíduos reciclados	Lozano e Huisingh (2011)
REUTM	Reutilizar materiais / recursos / produtos	Hassini et al. (2012); Srivastava (2007)
MREC	Usar materiais reciclados	Carvalho et al. (2011); Goose

		(2013)
--	--	--------

Tabela 2- Sumário dos indicadores sociais

Abreviatura	Significado	Autores/Referências
ENVF	Envolver os funcionários	Carter e Rogers (2008); Azapagic (2004)
COMU	Implementar atividades na comunidade	Carter e Jennings (2004); Roca e Searcy (2012)
TINFA	Minimizar (eliminar / erradicar) o trabalho infantil	Closs et al. (2011); Mani et al. (2018)
PSS	Programas de saúde e segurança	Roca e Searcy (2012); Halldorsson et al. (2009)
DIVF	Diversidade de funcionários	Closs et al. (2011); Mani et al. (2018)
CCFOR	Estabelecer código de conduta do fornecedor	Gimenez et al. (2012); Closs et al. (2011)
CRESP	Comprar com responsabilidade	Ashby et al. (2012); Rao e Holt (2005)
ANTIC	Treinar os funcionários em anticorrupção	Mani et al. (2018)
EDUF	Treinar e educar funcionários	Lozano e Huisinigh (2011); Hackston and Milne (1996)
CARM	Adotar condições de armazenamento mais seguras	Carter and Rogers (2008); Melnyk et al. (2010)
CTRAB	Garantir melhores condições de trabalho	Melnyk et al. (2010); Mani et al. (2018)

Etapa 2: Usando esses indicadores foi analisado o conteúdo dos relatórios de sustentabilidade de 16 empresas, de 2016 a 2020, e cada indicador foi pontuado de 0 a 2 com base na extensão da implementação da prática relevante conforme divulgado no relatório.

Tabela 3– Escala de pontuação utilizada

Pontuação	Descrição
0	O indicador não é referido no relatório.
1	O relatório apenas menciona brevemente algo pertinente ao indicador ou fornece apenas declarações qualitativas.
2	O relatório forneceu informações detalhadas com algum suporte numérico.

Etapa 3: Análise das Componentes Principais

A Análise das Componentes Principais ou PCA (*Principal Component Analysis*) é uma técnica de redução de dimensionalidade para facilitar a complexidade em análises de dados multivariados. Tem como objetivo identificar um novo conjunto de variáveis de modo a que cada nova variável chamada de componente principal seja uma combinação linear das variáveis originais. Estas novas variáveis, contrariamente às originais, não são correlacionadas.

A expectativa da realização da PCA é que as correlações entre as variáveis originais sejam grandes o suficiente para que as componentes principais respondam pela maior parte da variância. Se isso se confirmar, então significa que elas podem substituir as variáveis originais com perda mínima de informação. O PCA foi realizado através do software Stata 16.

Etapa 4: Construção da variável ambiental e da variável social

Principais componentes para os dados sociais:

$$PC_1 = 0,3919\text{COMU} + 0,4277\text{PSS} + 0,3357\text{DIVF} + 0,3126\text{CRESP} + 0,399\text{EDUF}$$

$$PC_2 = -0,5008\text{CRESP} - 0,4950\text{ANTIC} + 0,5001\text{CARM}$$

$$PC_3 = 0,3488\text{ENVF} - 0,4733\text{CCFOR} + 0,6794\text{CTRAB}$$

$$PC_4 = -0,4358\text{ENVF} + 0,4067\text{TINFA} + 0,6074\text{CARM} + 0,3143\text{CTRAB}$$

Onde:

ENVF: Envolver os funcionários; COMU: Implementar atividades na comunidade, TINFA: Minimizar (eliminar / erradicar) o trabalho infantil, PSS: Programas de saúde e segurança, DIVF: Diversidade de funcionários, CCFOR: Estabelecer código de conduta do fornecedor, CRESP: Comprar com responsabilidade, ANTIC: Treinar os funcionários em anticorrupção, EDUF: Treinar e educar funcionários, CARM: Adotar condições de armazenamento mais seguras, CTRAB: Garantir melhores condições de trabalho.

Principais componentes para os dados ambientais:

$$PC_1 = 0,3170\text{FORNL} + 0,5500\text{LOGR}$$

$$PC_2 = 0,3166\text{CARB} + 0,3072\text{GEE} + 0,5123\text{PETRO} + 0,4049\text{AFORN} + 0,3074\text{RENOV}$$

$$PC_3 = 0,4492\text{RESID} + 0,3002\text{ENERG} + 0,3809\text{LEAN}$$

$$PC_4 = 0,5160\text{CICLO} + 0,3671\text{GESTP} + 0,3869\text{MECO} + 0,3835\text{CAPT}$$

$$PC_5 = 0,5635\text{EMBAL} + 0,4369\text{RECO}$$

$$PC_6 = 0,3541\text{MATER} + 0,3689\text{TALT}$$

$$PC_7 = 0,6110\text{ÁRVOR} + 0,3595\text{TALT}$$

$$PC_8 = 0,5157\text{CHUVA} + 0,6146\text{SEGT} + 0,3400\text{REUTM}$$

$$PC_9 = 0,6245\text{REMAN} + 0,4085\text{IVERT}$$

$$PC_{10} = 0,7757\text{COLOC}$$

Onde:

CARB: Reduzir a pegada de carbono, COMBU: Reduzir o consumo de combustível, GEE: Reduzir as emissões de gases de efeito estufa, NSOX: Reduzir as emissões de NO_x e SO_x, PETRO: Resposta a derramamentos de petróleo, AFORN: Avaliar os fornecedores, CFORN: Colaborar com os fornecedores, FORNL: Fornecedores locais, RESID: Reduzir a produção de resíduos, ÁGUA: Reduzir o consumo de água, EMBAL: Reduzir a utilização de embalagens, MATER: Reduzir o consumo de materiais, ENERG: Reduzir o consumo de energia, ÁRVOR: Plantar árvores, CHUVA: Captação de água da chuva, RENOV: Usar energias renováveis, BIOD: Consideração pela biodiversidade, COLOC: Co-localizar as operações, DATIV: Descentralizar ativos físicos em vários locais, CICLO: Realizar avaliação do ciclo de vida do produto, TALT: Usar meios de transporte alternativos, ISO: Certificar-se de acordo com o padrão ISO 14001, GESTP: Fazer a gestão dos produtos, MECO: Usar materiais ecológicos (não tóxicos), LOGR: Realizar logística reversa, LEAN: “Being lean”, RECO: Rotas ecológicas, REMAN: Remanufatura, CAPT: Utilizar maior capacidade de transporte, IVERT: Integração vertical das operações, FREQR: Reduzir a frequência de reabastecimento, SEGT: Cumprir com a segurança de transporte, RECR: Reciclar resíduos, RREC: Usar resíduos reciclados, REUTM: Reutilizar materiais/recursos/produtos, MREC: Usar materiais reciclados.

De seguida, multiplicaram-se os indicadores pelas respetivas pontuações (0,1 ou 2) recolhidas na análise de conteúdo.

Por último, de forma a agregar os PC (principais componentes) numa única variável recorreu-se à média:

$$AMB = \frac{PC1+PC2+PC3+PC4+PC5+PC6+PC7+PC8+PC9+PC10}{10}$$

$$SOC = \frac{PC1+PC2+PC3+PC4}{4}$$

Onde, AMB: Desempenho Ambiental e SOC: Desempenho Social

2.1.1.1 Teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Para garantir a adequabilidade do modelo foi realizada a Medida de Adequação da Amostragem de Kaiser–Meyer–Olkin que indica a proporção da variância dos dados que pode ser considerada comum a todas as variáveis, ou seja, que pode ser atribuída a um fator comum. Esta medida assume valores entre 0 e 1. Segundo Hair, Anderson e Tatham (1987) valores superiores a 0,5 indicam que a amostra é adequada à aplicação da análise fatorial, enquanto valores abaixo de 0,5 indicam que não é apropriada.

Tabela 4 – Teste KMO

AMB	0,5777
SOC	0,7219

Pela realização do teste KMO foi possível observar que ambos os valores são superiores a 0,5 o que significa que a amostra é adequada à análise fatorial/das componentes principais.

2.2 Variáveis a incluir no modelo

Nesta secção serão abordadas as variáveis dependentes em concordância com estudos anteriores e todas as variáveis independentes definidas de acordo com a literatura já enunciada.

2.2.1 Variáveis dependentes

Uma vez que não existe consenso relativamente às variáveis que melhor explicam o desempenho das empresas foram consideradas três variáveis dependentes tradicionalmente usadas (Vieira, Neves e Dias, 2019), duas delas de natureza contabilística - a ROA (variável intrínseca à gestão) e a ROE (variável do interesse dos acionistas) - e uma variável de mercado, o Q de Tobin (variável do interesse de potenciais investidores e *stakeholders* externos à empresa).

A Rendibilidade Operacional do Ativo (ROA) tem sido considerada como medida de performance por diversos autores (ver, por exemplo, Cancela et al., 2020; Adeleye e Adusei, 2021; Fourati e Dammak, 2021; Huang, 2021; Kuo, Chen e Meng, 2021; Neves et al., 2021; Okafor, Saad e Belkacem, 2021; Neves, Vieira e Serrasqueiro, 2022; Neves et al., 2022). Esta variável avalia o retorno obtido, em termos operacionais, por cada unidade monetária investida pela empresa sendo que, quanto maior for o seu valor, maior a propensão para o investimento gerar resultados.

A Rendibilidade do Capital Próprio (ROE) mede o grau de remuneração dos sócios ou acionistas das empresas, avaliando assim o retorno do investimento proporcionado aos detentores do capital próprio. Esta é uma medida de eficiência privilegiada para acionistas e investidores, permitindo perceber se a rendibilidade tem um nível aceitável quando comparada com as taxas de rendibilidade do mercado de capitais. À semelhança da variável anterior, também vários autores têm considerado o ROE como medida de performance (ver, por exemplo, Fourati e Dammak, 2021; Huang, 2021; Neves et al., 2021; Okafor, Saad e Belkacem, 2021; Neves, Vieira e Serrasqueiro, 2022).

O Q de Tobin foi desenvolvido por Tobin (1969) e é definido como a razão entre o valor de mercado dos ativos da empresa e o seu valor custo de reposição (Lindenberg e Ross, 1981). Se o Q de Tobin for superior a 1 significa que o valor de mercado da empresa é maior do que o preço de reposição dos seus ativos, ou seja, os investidores esperam que a empresa seja capaz de criar valor usando eficazmente os seus recursos. Por sua vez, um Q de Tobin inferior a 1 está associado à má utilização dos recursos disponíveis (Campbell e Mínguez- Vera, 2008), uma vez que revela que o valor que a empresa pode alcançar no mercado é inferior ao que se gastaria para construí-la.

Ao contrário dos rácios contabilísticos que se baseiam em eventos que já ocorreram e, portanto, oferecem uma perspetiva do desempenho passado, o Q de Tobin concentra-se nas expectativas de desempenho futuro (Demsetz e Villalonga, 2001). Desta forma, tem sido amplamente utilizado como indicador do desempenho financeiro das empresas na literatura de RSE (ver, por exemplo, Kim, Kim e Qian, 2015; Vieira, Neves e Dias, 2019; Cancela et al., 2020; Rjiba, Jahmane e Abid, 2020; Okafor, Adeleye e Adusei, 2021; Pekovic e Vogt, 2021; Neves, Vieira e Serrasqueiro, 2022) já que é provável que os efeitos da Responsabilidade Social Empresarial ocorram no médio/longo prazo. Além disso, o Q de Tobin é menos afetado por convenções contabilísticas e pela manipulação estratégica dos resultados (Dechow et al., 1996).

A tabela seguinte indica as variáveis dependentes em estudo.

Tabela 5 – Descrição das variáveis dependentes utilizadas no estudo

Variáveis	Designação	Definição/Proxy	Autores
Dimensão económico-financeira/natureza contabilística			
Rendibilidade operacional do ativo	ROA	$\frac{\text{EBIT (Earnings Before Interest and Taxes)}}{\text{Ativo total}}$	Cancela et al. (2020); Adeleye e Adusei (2021); Fourati e Dammak (2021); Huang (2021); Kuo, Chen e Meng (2021); Neves et al. (2021) Okafor, Saad e Belkacem (2021); Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022); Neves et al. (2022).
Rendibilidade dos capitais próprios	ROE	$\frac{\text{Resultado Líquido do Período}}{\text{Capital Próprio}}$	Fourati e Dammak (2021); Huang (2021); Neves et al. (2021); Okafor, Saad e Belkacem (2021); Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022).
Dimensão de mercado			
Q de Tobin	QTobin	$\frac{\text{Valor de Mercado dos Capitais Próprios + Dívida}}{\text{Total do Ativo Líquido}}$	Kim, Kim e Qian (2015); Vieira, Neves e Dias (2019) Cancela et al. (2020); Rjiba, Jahmane e Abid (2020); Okafor, Adeleye e Adusei (2021); Pekovic e Vogt (2021); Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022).

2.2.2 Variáveis independentes

A tabela seguinte apresenta as variáveis independentes que integram os modelos de estimação com a respetiva fórmula de cálculo e respetivos autores já enunciados do capítulo I.

Tabela 6 – Descrição das variáveis independentes utilizadas no estudo

Variáveis	Designação	Definição/Proxy	Sinal	Autores
Desempenho Ambiental	AMB	Output PCA	+	Porter e Van der Linde (1995); Lee, Cin e Lee (2016); Xie et al. (2018); Bassetti, Blasi e Sedita (2020); Kumar e Dua (2020); Brahmana e Kontesa (2021); Boakye et al. (2021); Grassmann (2021).
			-	Friedman (1970); Walley e Whitehead (1994); Lioui e Sharma (2012); Muñoz, Fernández e Salinero (2021).
Desempenho Social	SOC	Output PCA	+	Chen et al. (2016); Fauver, McDonald e Taboada (2018); Smulowitz, Becerra e Mayo (2018); Wei, Nan e Wei (2020); Okafor; Adeleye e Adusei (2021); Grassmann (2021).
			-	Xie et al. (2018).
			Sem relação	Muñoz, Fernández e Salinero (2021).
Endividamento	END	$\frac{\text{Capital Alheio}}{\text{Ativo Total}}$	+	Jensen (1986); Hutchinson (1995); Graham e Harvey (2001); Hovakimian, Opler e Titman (2001); Hennessy e Whited (2005); Bărbuță-Mișu, Ibhagui e Olokoyo (2018); Madaleno e Ilie (2019); Neves, Henriques e Vilas (2019); Neves et al. (2022).
			-	Myers (1984); Myers e Majluf (1984); Titman e Wessels (1988); Rajan e Zingales (1995); Baker e Wurgler (2002); Fama e French (2002); Serrasqueiro e Nunes (2008); Frank e Goyal (2009); Vithessonthi e Tongurai (2015); Le e Phan (2017); Papadimitri, Pasiouras e Tasiou (2021); Zhou, Li e Chen (2021); Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022).
Liquidez Geral	LG	$\frac{\text{Ativo Corrente}}{\text{Passivo Corrente}}$	+	Fagiolo e Luzzi (2006); Chathoth e Olsen (2007); Serrasqueiro e Nunes (2008); Baños-Caballero; García-Teruel e Martínez-Solano (2012); Enqvist, Graham e Nikkinen (2014); Bărbuță-Mișu, Madaleno e Ilie (2019).
			-	Fama e Jensen (1983); Myers e Rajan (1998); Fuertes-Callén e Cuellar-Fernández (2019); Vieira, Neves e Dias (2019); Santos, Lisboa e Eugénio (2022).
Cash-flow	CF	Cash-flow operacional – despesas de capital	+	Neves, Henriques e Vilas (2019), Anton e Carp (2020); Nguyen e Nguyen (2018); Neves et al. (2021); Lee e Lee (2022).
			-	Jensen (1986); Jensen e Meckling (1976); Lang et al (1991); Park e Jang (2013); Ryu e Yu (2020).
Dimensão	SIZE	Ln (Ativo total da empresa)	+	Serrasqueiro e Nunes (2008); Sellers e Alampi-Sottini (2016); Yook et al. (2018), Ko, Lee e Anandarajan (2019); Lin et al. (2019); Vu et al. (2019); Ullah (2020); Huynh (2021); Papadimitri, Pasiouras e Tasiou (2021); Vu et al. (2021).
			-	Drew, Naughton e Veeraraghavan (2003); Neves et al. (2021); Neves et al. (2022); Santos e Castanho (2022).
			Sem relação	Vieira, Neves e Dias (2019); Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022).
Custos com pessoal	CP	Ln (Custos com pessoal)	+	Faleye e Trahan (2011); Iverson e Zatzick (2011); Cao e Rees (2020); Kim e Jang (2020); Javeed e Lefen (2019); Neves et al. (2021); Neves et al. (2022).
			-	Gupta e Shaw (2014); Kim e Jang (2020); Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022).

2.3 Metodologia utilizando o GMM system

2.3.1 Método de estimação

Para testar as hipóteses formuladas no Capítulo I foi utilizada a metodologia de dados em painel, que permite trabalhar com observações repetidas de uma compilação de informações temporais e cross-section (Arellano, 2003). Além disso, para estimar a correlação de segunda ordem, é necessário que as empresas possuam dados completos de pelo menos quatro anos consecutivos (Arellano e Bond, 1991; Neves, 2018).

De acordo com Arellano e Bond (1991), Baltagi (2005) e Hsiao (2007), a utilização da análise de dados em painel apresenta diversas vantagens em relação a outros modelos, entre elas: i) Maior quantidade de informação disponível e tratada; ii) Maior variabilidade dos dados; iii) Maior controlo da endogeneidade que tendencialmente surge pela relação de causalidade entre as variáveis dependentes e independentes; iv) Maior controlo da colinearidade possível entre variáveis independentes, ou seja, menor colinearidade; v) Redução do problema da negligência de variáveis explicativas; vi) maior número de graus de liberdade e maior eficiência na estimação; vii) Inferência mais precisa dos parâmetros do modelo (Hsiao, 1995); viii) Maior capacidade para capturar a complexidade das relações; e ix) Maior controlo do impacto das variáveis omitidas. Esta metodologia permite ainda suprimir a heterogeneidade inobservável que, pela natureza dos problemas, pode alterar os resultados (Neves, 2018).

O método de estimação utilizado foi o *Generalized Method of Moments* (GMM) que foi desenvolvido inicialmente por Arellano e Bond (1991) e aprimorado por Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998). Arellano e Bond (1991) defendem que este modelo dinâmico anula efeitos não observados, apesar da existência de variáveis omitidas, potenciando a fiabilidade dos resultados. Em particular, o GMM-System utiliza variáveis instrumentais com valores desfasados da variável dependente, bem como valores desfasados de variáveis independentes que poderiam sofrer de endogeneidade (Vieira et al., 2019; Cancela et al., 2020). O estimador GMM controla a endogeneidade potencial, a heterogeneidade não observada e a persistência da variável dependente (García-Herrero, Gavilá e Santabárbara, 2009).

O GMM-System permite observar os efeitos das variáveis independentes sobre a ROA, a ROE e o Q de Tobin e perceber a importância dos aspetos individuais e temporais na explicação da Rendibilidade, como medida de performance adotada. A natureza transversal e temporal dos dados em painel possibilita analisar relações significativas entre as variáveis dependentes e independentes, quer ao longo do tempo, quer entre vários tipos de empresas e assim observar padrões entre estas.

2.3.2 Modelo empírico

O presente estudo utiliza a metodologia de regressão linear com dados em painel, que contempla dados temporais (*time series*) e dados seccionais (*cross-section*), permitindo analisar o comportamento das variáveis selecionadas ao longo do tempo e entre diferentes empresas.

De forma genérica, o modelo de estimação apresenta-se da seguinte forma:

$$Y_{it} = \beta_0 Y_{it-1} + \beta_1 X_{it1} + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + \varepsilon_{it} + v_i$$

Onde $i = 1, \dots, N$ representa a dimensão *cross-section*; $t = 1, \dots, T$ representa a dimensão temporal; $N \times T$ representa o número total de observações; Y_{it} é a variável dependente; X_{it} representa as k variáveis explicativas; α_i é o termo independente; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ são os coeficientes das variáveis a estimar; o termo de erro é composto por um elemento aleatório ε_{it} , que pode variar entre empresas do PSI-20 e períodos de tempo e o efeito individual (v_i).

Desta forma os modelos a serem testados neste estudo são os seguintes:

Modelo 1:

$$ROA_{it} = \beta_0 Y_{it-1} + \beta_1 AMB_{it} + \beta_2 SOC_{it} + \beta_3 END_{it} + \beta_4 LG_{it} + \beta_5 CF_{it} + \beta_6 SIZE_{it} + \beta_7 CP_{it} + \varepsilon_{it} + v_i \quad (1)$$

Modelo 2:

$$ROE_{it} = \beta_0 Y_{it-1} + \beta_1 AMB_{it} + \beta_2 SOC_{it} + \beta_3 END_{it} + \beta_4 LG_{it} + \beta_5 CF_{it} + \beta_6 SIZE_{it} + \beta_7 CP_{it} + \varepsilon_{it} + v_i \quad (2)$$

Modelo 3:

$$QTobin_{it} = \beta_0 Y_{it-1} + \beta_1 AMB_{it} + \beta_2 SOC_{it} + \beta_3 END_{it} + \beta_4 LG_{it} + \beta_5 CF_{it} + \beta_6 SIZE_{it} + \beta_7 CP_{it} + \varepsilon_{it} + v_i \quad (3)$$

Onde ROA_{it} , ROE_{it} e $QTobin_{it}$ são as variáveis dependentes que representam a Rendibilidade Operacional do Ativo (*Return on Assets*), a Rendibilidade do capital próprio (*Return On Equity*) e o Q de Tobin, respetivamente. Relativamente às variáveis independentes, são dadas por AMB (Desempenho ambiental), SOC (Desempenho social), END (Endividamento), LG (Liquidez Geral), CF (Cash-flow), SIZE (dimensão) e CP (Custos com Pessoal). o termo de erro é composto por um elemento aleatório ε_{it} , que pode variar entre empresas do PSI-20 e períodos de tempo e o efeito individual (v_i).

2.3.3 Testes

De forma a validar os resultados do estudo procedeu-se à realização de três tipos de testes: o teste de Sargan, o teste da Wald e o teste de Arellano-Bond.

Teste de Sargan

O primeiro teste estatístico realizado foi o teste de Sargan. Este teste foi desenvolvido inicialmente por Sargan (1958) Para testar a validade dos instrumentos utilizados, ou seja, se os instrumentos escolhidos são independentes do termo de erro. Posteriormente, Hansen (1982) reformulou as derivações do teste de Sargan e mostrou que este poderia ser aplicado ao método GMM num contexto de séries temporais.

Assim, a hipótese nula que visa testar a validade exógena dos instrumentos é a seguinte:

H_0 = As restrições de sobre identificação são validas.

O teste de Sargan com um p-value superior a 5% mostra que os instrumentos são válidos.

Teste de Wald

O segundo teste estatístico realizado foi o teste de Wald, um teste estatístico qui-quadrado que tem como hipótese nula o facto de todos os coeficientes do modelo serem significativamente diferentes de zero.

$H_0 \neq 0$

Se a significância do teste Wald for inferior a 5%, estamos perante um modelo ajustado aos dados em estudo e que apresenta um elevado poder explicativo.

Teste de Arellano-Bond

Por último, realizou-se o teste de Arellano-Bond que tem como principal objetivo solucionar problemas de endogeneidade, através de testes de auto correlação, medindo a correlação serial de primeira e segunda ordem, AR(1) e AR(2) (Arellano e Bond, 1991).

Assim, a hipótese nula subjacente a este teste é a seguinte:

H_0 = Ausência de auto-correlação entre resíduos do ano e do ano anterior

Se AR(2) apresentar um p-value superior a 5% estamos perante um modelo consistente e capaz de especificar corretamente as variáveis utilizadas, e que não apresenta problemas de heterocedasticidade ou autocorrelação.

2.4 Metodologia utilizando o *Value-Based* DEA

Medir a eficiência relativa de uma organização está relacionada a quão bem, rapidamente e sem desperdícios uma organização funciona quando comparada a organizações similares. Essa pode ser a perspectiva de unidades que gostariam de saber como elas se comparam com outras semelhantes.

A avaliação de eficiência permite trazer à luz os pontos fortes e fracos das operações, atividades e processos de negócios, bem como preparar melhor o negócio para atender às necessidades e requisitos do cliente. Além disso, permite identificar oportunidades de melhoria das operações e processos atuais e criar novos produtos, serviços e processos. Assim, a avaliação da eficiência é fundamental para a sobrevivência das unidades organizacionais num ambiente competitivo (Volberda, 1996).

Existem duas abordagens básicas para a medição da eficiência. A primeira é baseada na estimação de parâmetros determinísticos ou estocásticos das funções de produção, que é apoiada pela maioria dos economistas; requer a especificação de uma forma funcional que relacione as variáveis independentes (entradas) com as variáveis dependentes (saídas). Além disso, a forma funcional escolhida requer pressupostos específicos *a priori* (por exemplo, variáveis independentes e distribuídas de forma idêntica). As vantagens importantes dessa abordagem são que as hipóteses podem ser testadas com precisão estatística e as relações entre as entradas seguem formas funcionais conhecidas. No entanto, em muitos casos, especialmente em ambientes onde não existem informações sobre preços (por exemplo, impactos ambientais), não é possível (ou é difícil) estabelecer uma forma funcional.

As abordagens não paramétricas não requerem suposições sobre a forma da função de produção. De facto, uma função é construída a partir de dados empíricos, que representam a fronteira extrema de melhores práticas. A *Data Envelopment Analysis* (DEA) é uma dessas abordagens não paramétricas, e desde seu início tem sido amplamente utilizada como alternativa aos métodos tradicionais (paramétricos) de avaliação do desempenho das unidades organizacionais, principalmente quando não é possível ter informações sobre custos e preços de *inputs* e *outputs* (Cooper et al., 2004).

A ideia principal na DEA é avaliar observações que representem o desempenho de unidades organizacionais (*Decision Making Units* - DMUs) envolvidas na mesma atividade. Cada DMU é caracterizada pelo “consumo” de múltiplos *inputs* (entradas) para a “produção” de múltiplos *outputs* (saídas). Essas múltiplas entradas e saídas são reduzidas a um único valor de entrada virtual e um único valor de saída virtual, atribuindo um peso a cada entrada e a cada saída, assumindo apenas que os pesos devem ser estritamente positivos. Os pesos são calculados comparando os níveis de entrada e saída observados da DMU em avaliação com os níveis de entrada e saída observados de todas as outras DMUs, a fim de mostrar que a DMU está sob a “melhor luz possível” quando comparada a todas as outras DMUs em avaliação. Nos modelos DEA clássicos, uma medida de eficiência é produzida para cada DMU como uma razão da soma ponderada das suas saídas pela soma ponderada das suas entradas. Tecnicamente, a DEA usa programação linear para construir uma fronteira de produção empírica (ou superfície de envolvente) de desempenho máximo (Ali e Seiford, 1993). Portanto, a medida básica de eficiência usada na DEA é uma relação saída/entrada (virtual) de acordo com a definição comum de eficiência: “um nível de desempenho que descreve um processo que usa a menor quantidade de entradas para criar a maior quantidade de saídas.

A DEA tem ganhado cada vez mais importância na avaliação da eficiência relativa das unidades organizacionais, em diferentes áreas de atuação que são responsáveis pela utilização de recursos (*inputs*) para obtenção de resultados de interesse (*outputs*). As unidades eficientes são aquelas para as quais nenhuma outra unidade, ou combinação linear de unidades, produz mais de cada saída dado um nível de entrada ou usa menos entradas dado um nível de saída. A principal vantagem da DEA é que ela é uma metodologia de base empírica (ou seja, baseada nos dados observados), que não requer suposições sobre a forma funcional de conexão entre entradas e saídas. A ideia principal é uma generalização da medida simples de eficiência da razão saída/entrada, e não tem as limitações de outras abordagens para avaliação de eficiência (por exemplo, suposições sobre a distribuição estatística dos resíduos), como a análise de razões, a regressão de mínimos quadrados ou limites estocásticos (Kumbhakar e Lovell, 2003).

Num conjunto de DMUs, operando em um ambiente homogêneo, as DMUs são comparadas entre si para identificar quais apresentam as melhores práticas e, assim, constituem a fronteira eficiente. Isso é mais atraente para o gestor, que prefere pensar em termos de *benchmarks* em vez de comparações com a média, por exemplo.

Nos últimos anos, as técnicas DEA têm sido utilizadas para avaliar a eficiência de diferentes tipos de entidades homogêneas em diferentes contextos. Este tipo de aplicações estende-se à avaliação da eficiência de entidades com diferentes tipos de entradas e saídas, muitas vezes incluindo dimensões ambientais e sociais (Cooper et al., 2004).

No presente trabalho, o desempenho das empresas também foi analisado através de um método inspirado na DEA. Esta metodologia tem sido utilizada para medir a eficiência nos estudos de RSE (ver, por exemplo, Lu, Wang e Lee, 2013; Guillamon-Saorin, Kapelko e Stefanou, 2018; Xie et al., 2018; Hou, Lu e Hung, 2019; Belasri, Gomes e Pijourlet, 2020; Setyowati et al., 2021).

Tabela 7 – Modelos DEA aplicados aos estudos de RSE

Breve Descrição	Região/país	Inputs	Outputs	Modelo	Referências
Estuda a relação entre a RSE e o desempenho das empresas.	Empresas de semicondutores dos EUA (2004-2008)	Número de funcionários equivalentes em tempo integral, Capital próprio, Passivo	Receitas, Valor de mercado, Ativos intangíveis	Dynamic DEA proposto por Fare e Grosskopf (1996)	Lu, Wang e Lee (2013)
Estuda a relação entre ineficiência operacional e RSE.	Empresas norte-americanas de diversos setores (2004-2015)	Ativos fixos, Número de funcionários, Custos de bens vendidos	Receitas, Investimentos	DEA proposto por Banker, Charnes, Cooper (1984); e Charnes, Cooper, Rhodes (1978).	Guillamon-Saorin, Kapelko e Stefanou (2018)
Estuda a relação entre eficiência corporativa e sustentabilidade corporativa.	6631 empresas de 74 países (2015)	Ativos fixos líquidos, Número de funcionários	Receitas	DEA proposto por Banker, Charnes, Cooper (1984)	Xie et al. (2018)
Estuda a relação entre RSE e desempenho financeiro das empresas.	53 empresas criativas (2010-2013)	Despesas operacionais, Funcionários, Passivo, Capital próprio	Receitas, Valor de mercado	Dynamic DEA proposto por Fare e Grosskopf (1996)	Hou, Lu e Hung (2019)
Estuda o impacto da RSE na eficiência bancária.	184 bancos de 41 países (2009-2015)	Custos com pessoal, Ativos fixos, Capital próprio	Créditos não produtivos	DEA Dynamic Network Model (DEA-DN)	Belasri, Gomes e Pijourlet (2020)
Estuda a relação entre a responsabilidade social corporativa interna e a eficiência das empresas.	6118 empresas de 47 países (2008- 2020)	Capital, Número de funcionários, Despesas operacionais totais	Receitas, Valor de mercado	DEA proposto por Banker, Charnes, Cooper (1984)	Setyowati et al. (2021)

Nesta tese optou-se pelo método *Value-Based* DEA desenvolvido por Gouveia et al (2008) que explora as ligações entre a DEA e Análise de Decisão Multicritério (*Multiple Criteria Decision Analysis* - MCDA). Esta nova perspectiva utiliza o modelo aditivo DEA com projeções orientadas (Ali et al, 1995), que incorpora as preferências do decisor, utilizando conceitos no âmbito da Análise de Decisão Multicritério com informação imprecisa (Dias e Clímaco, 2000).

Modelos de avaliação de múltiplos critérios ajudam os participantes a moldar as suas preferências e encontrar argumentos para sustentá-las de acordo com os seus múltiplos critérios, muitas vezes conflitantes e incomensuráveis. Isso permite uma comparação racional entre diferentes alternativas, pois, geralmente, não existe uma alternativa que se sobreponha a todas as outras em todos os aspetos da avaliação.

É comum encontrar nos modelos DEA clássicos (Charnes, Cooper e Rhodes – modelo CCR e Banker, Charnes e Cooper - modelo BCC) fatores que possuem valores negativos ou nulos. O método *Value-Based* DEA veio também resolver esse problema, uma vez que todas as medidas de *input* e *output* são convertidas em escala de valor, podendo estas ser obtidas por via das preferências do decisor.

Considerando que o conjunto de n DMUs a avaliar é: $\{DMU_j: j = 1, \dots, n\}$. Cada DMU_j é avaliada em m diferentes fatores a serem minimizados (*inputs*) e p diferentes fatores a serem maximizados (*outputs*). Portanto, para a DMU_j isto é representado por um vetor m -dimensional de *inputs* x_{ij} ($i = 1, \dots, m$) e vetor p -dimensional de *outputs* y_{rj} ($r = 1, \dots, p$).

Para cada alternativa (DMU_j), $v_c(DMU_j)$ é a medida de desempenho de DMU_j no critério c com base em uma função de valor (ou função de utilidade—a diferença não é relevante aqui) $v_c(.)$ podendo ser definida pelos decisores ($c = 1, \dots, q$, com $q = m+p$). As funções de valor devem ser definidas de tal forma a que o pior nível de desempenho do fator tenha valor 0 e o melhor nível de desempenho do fator tenha valor 1, superando assim o problema de dependência de escala do modelo DEA aditivo. A partir desta conversão para a nova escala todos os fatores passam a ser considerados a maximizar.

Numa primeira fase, as medidas de desempenho dos fatores selecionados são convertidas em funções de valor a serem maximizadas. Estas são então agregadas usando o aditivo da *Multiple Attribute Value Theory* (MAVT). De acordo com este modelo, o valor global de cada DMU obtido é $V(DMU_j) = \sum_{c=1}^q w_c v_c(DMU_j)$, onde $w_c \geq 0$, $\forall c=1, \dots, q$ e $\sum_{c=1}^q w_c = 1$ (por convenção). Os coeficientes de escala $w_1, \dots, w_q$ são os pesos das funções de valor.

Os coeficientes de escala $w_1, \dots, w_q$ são estabelecidos no *Value-Based* DEA de tal forma que cada alternativa minimiza a diferença de valor para a melhor alternativa, de acordo com a *min*–

max regret (Bell, 1982). Isto fornece um significado intuitivo (a perda de valor) para a pontuação de eficiência atribuída a cada DMU. Mas em vez de deixar cada DMU escolher livremente os pesos associados a essas funções, elas podem ser restringidas de acordo com as preferências dos decisores.

Posteriormente aos fatores serem convertidos em escalas de valor, é necessário calcular a medida de eficiência, d_k^* , para cada DMU, ($k = 1, \dots, n$), e o vetor de ponderação correspondente. Para atender ao conceito de super-eficiência, introduzido em DEA por Andersen e Petersen (1993), o método *Value-Based* DEA foi modificado no sentido de dar a possibilidade de discriminar as unidades eficientes (Gouveia, Dias e Antunes, 2013). Assim, o problema (4) é resolvido (Fase 1):

$$\begin{aligned}
 & \min_{d_k} d_k \\
 & \text{s.t. } \sum_{c=1}^q w_c v_c(DMU_j) - \sum_{c=1}^q w_c v_c(DMU_k) \leq d_k, j=1, \dots, n; j \neq k \\
 & \sum_{c=1}^q w_c = 1 \\
 & w_c \geq 0, \forall c = 1, \dots, q
 \end{aligned} \tag{4}$$

A pontuação d_k^* é a distância definida pela diferença de valor para a melhor de todas as DMUs (observe que a melhor DMU também dependerá de w), excluindo-se do conjunto de referência. Se o valor ótimo d_k^* da função objetivo em (4) for não positivo, então a DMU_k sob avaliação é eficiente, caso contrário é ineficiente e é preciso encontrar um alvo eficiente resolvendo o problema linear que se segue (Fase 2):

$$\begin{aligned}
 & \min_{\lambda, s} z_k = - \sum_{c=1}^q w_c^* s_c \\
 & \text{s.t. } \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j v_c(DMU_j) - s_c = v_c(DMU_k), c = 1, \dots, q \\
 & \sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j = 1 \\
 & \lambda_j, s_c \geq 0, j = 1, \dots, k-1, k+1, \dots, n; c=1, \dots, q
 \end{aligned} \tag{5}$$

As variáveis $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ definem uma combinação convexa das n DMUs. O conjunto de DMUs eficientes que definem a combinação convexa com $\lambda_j > 0$ são chamados de “pares” da DMU_k sob avaliação. A combinação convexa corresponde a um ponto na fronteira eficiente que é melhor que a DMU_k por uma diferença de valor de s_c (folga) em cada critério c .

2.4.1 Seleção dos *inputs* e *outputs*

A avaliação das 16 empresas pelo *Value-Based DEA* é feita considerando o período que se inicia em 01/01/2016 e termina em 31/12/2020. Assumindo que os DMU_j , $j = 1, \dots, 16$ são observados em $t = 1, \dots, 5$ anos consecutivos, a amostra utilizada possui 16×5 DMUs (DMU_j^t). As matrizes dos inputs e outputs das 80 DMUs em avaliação são $X = (x_1^1, x_2^1, \dots, x_{16}^1, x_1^2, x_2^2, \dots, x_{16}^2, \dots, x_1^5, x_2^5, \dots, x_{16}^5)$ e $Y = (y_1^1, y_2^1, \dots, y_{16}^1, y_1^2, y_2^2, \dots, y_{16}^2, \dots, y_1^5, y_2^5, \dots, y_{16}^5)$, respectivamente.

Considerando que o valor p_{cj}^t é a performance da DMU_j no fator c , para o ano t , os desempenhos dos fatores a minimizar e os desempenhos dos fatores a maximizar são convertidos na escala de valor utilizando a transformação linear (6). Dois limites, M_C^L e M_C^U , são definidos para cada fator, de tal modo que $M_C^L < \min \{p_{cj}^t, j = 1, \dots, 16; t = 1, \dots, 5\}$ e $M_C^U > \max \{p_{cj}^t, j = 1, \dots, 16; t = 1, \dots, 5\}$, para cada $c=1, \dots, 6$ (modelo 1), $c=1, \dots, 5$ (modelo 2), $c=1, \dots, 4$ (modelo 3).

$$v_c^t(DMU_j) = \begin{cases} \frac{p_{cj}^t - M_C^L}{M_C^U - M_C^L}, & \text{se o fator } c \text{ é a maximizar} \\ \frac{M_C^U - p_{cj}^t}{M_C^U - M_C^L}, & \text{se o fator } c \text{ é a minimizar} \end{cases}, j = 1, \dots, 16; t = 1, \dots, 5 \quad (6)$$

As tabelas seguintes, indicam os fatores a minimizar (*inputs*) e os fatores a maximizar (*outputs*) que foram considerados para todas as DMUs em avaliação no intervalo 2016–2020 em cada um dos três modelos.

Estes modelos foram criados com base nos resultados de estimação dos modelos GMM, correspondendo os fatores a minimizar aos valores estatisticamente significativos negativos e os fatores a maximizar aos valores estatisticamente significativos positivos.

O modelo 1 pretende ilustrar a ótica do gestor, o modelo 2 visa retratar a ótica do acionista e o modelo 3 intenta traduzir a perspectiva de potenciais investidores e *stakeholders* externos à empresa.

Tabela 8 – *Inputs* e *Outputs* do Modelo 1

Fatores a minimizar	Fatores a maximizar
x_{END} : Endividamento	y_{ROA} : ROA
x_{LG} : Liquidez Geral	y_{CF} : Cash-flow
x_{soc} : Desempenho social	y_{SIZE} : Dimensão

Tabela 9 – Inputs e Outputs do Modelo 2

Fatores a minimizar	Fatores a maximizar
x_{LG} : Liquidez geral x_{SOC} : Desempenho social	y_{ROE} : ROE y_{CF} : Cash-flow y_{SIZE} : Dimensão

Tabela 10 – Inputs e Outputs do Modelo 3

Fatores a minimizar	Fatores a maximizar
x_{SOC} : Desempenho social	y_{LG} : Liquidez Geral y_{AMB} : Desempenho ambiental y_{QTObin} : Q de Tobin

3. CAPÍTULO 3 – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

3.1 Estatística descritiva

Neste capítulo apresentam-se as estatísticas descritivas para as variáveis usadas na amostra.

Tabela 11 – Estatística descritiva

Variável	Média	Mínimo	Máximo	Desvio-padrão
ROA	6,677	-9,67	33,67	7,210
ROE	16,078	-45,04	48,05	12,332
QTobin	0,839	0,070	6,51	1,128
AMB	0,071	-0,193	0,371	0,123
SOC	0,756	0	1,379	0,353
END	60,664	1,45	96,97	20,098
LG	2,207	0,350	28,49	4,580
CP	0,101	0,006	0,502	0,115
SIZE	14,777	12,0423	17,602	1,479
CF	0,087	-0,023	0,225	0,053

Notas: A tabela apresenta as estatísticas descritivas para as variáveis dependentes e independentes utilizadas no estudo. ROA: Rendibilidade operacional do ativo; ROE: Rendibilidade dos capitais próprios; QTobin: Q de Tobin; AMB: Desempenho Ambiental; SOC: Desempenho Social; END: Endividamento; LG: Liquidez Geral; CP: Custos com o pessoal; SIZE: Dimensão; CF: *Cash-flow*.

De acordo com a informação apresentada na tabela 11, é possível observar que todas as variáveis que constam no estudo assumem um valor médio positivo.

Relativamente às variáveis dependentes, verifica-se que a ROA assume um valor médio de 6,677%, o que significa que em média por cada 100 u.m. investidas no ativo das empresas, estas

conseguem gerar 6,677 u.m. de resultado operacional; e o ROE assume um valor médio de 16,078%, ou seja, em média por cada 100 u.m. que os acionistas investiram no capital das empresas obtiveram um retorno de 16,078. Quanto ao Q de Tobin, este apresenta um valor médio inferior a 1 (0,839) o que pode estar associado à má utilização de recursos, idealmente este valor deve ser superior a 1 como prova de que os investidores esperam que a empresa seja capaz de criar valor usando eficazmente os seus recursos.

A variável independente com maior valor médio é o endividamento (60,664%) que se encontra entre o intervalo de valores aceitáveis (50%-66%) sugerindo que o capital alheio é a principal fonte de financiamento das empresas do PSI-20. No entanto, é de notar que esta variável apresenta o maior desvio-padrão, o grau de dispersão do conjunto de dados é de 20,098%, o que indica que existem diferentes realidades no que diz respeito à obtenção de dívida.

No que diz respeito à variável ambiental e à variável social é possível constatar que ambas apresentam um valor médio baixo, 0,071 e 0,756, respetivamente. Ainda assim, a variável social tem um valor médio superior à variável ambiental indicando uma maior preocupação das empresas com práticas sociais do que com as práticas ambientais.

3.2 Discussão de Resultados dos modelos de regressão

Neste capítulo são apresentados os resultados dos modelos de regressão utilizados estimados usando o GMM-system, estando expostos na Tabela 12.

Tabela 12 – Resultados de Estimação dos Modelos

	ROA					ROE					QTOBIN				
	Coefi- ciente	Erro Padrão	Z	P- value		Coefi- ciente	Erro Padrão	Z	P- value		Coefi- ciente	Erro Padrão	Z	P- value	
Constante	-4,542	16,058	-0,28	0,777		-91,133	51,097	-1,78	0,074	*	5,309	3,495	1,52	0,129	
L1	-0,147	0,195	-0,76	0,450		-0,195	0,326	-0,60	0,550		0,433	0,048	8,95	0,000	***
SOC	-9,370	2,684	-3,49	0,000	***	-12,789	7,413	-1,73	0,084	*	-0,900	0,185	-4,88	0,000	***
AMB	3,016	3,982	0,76	0,449		-20,980	18,244	-1,15	0,250		1,632	0,487	3,35	0,001	***
SIZE	2,267	1,346	1,68	0,092	*	8,513	3,844	2,21	0,027	**	-0,297	0,225	-1,32	0,186	
CP	-25,595	18,724	-1,37	0,172		28,746	51,756	0,56	0,579		-1,899	1,374	-1,38	0,167	
CF	74,59	29,018	2,57	0,010	**	114,904	49,707	2,31	0,021	**	-1,013	2,038	-0,50	0,619	
LG	-0,463	0,127	-3,65	0,000	***	-0,599	0,179	-3,35	0,001	***	0,131	0,004	30,46	0,000	***
END	-0,281	0,070	-4,04	0,000	***	-0,224	0,229	-0,98	0,328		0,0002	0,004	0,06	0,951	
Teste de Sargan			5,301(8)	0,725				6,078(8)	0,639				12,066(8)	0,148	
Teste de Wald			45440,73 (8)	0,000				15477,29(8)	0,000				298017,83 (8)	0,000	
Teste de Arellano-bond para AR(1)			-	-				-0,106	0,916				-1,276	0,202	
Teste de Arellano-bond para AR(2)			-0,211	0,833				-1,496	0,1348				1,189	0,235	

A regressão é realizada usando um painel de dados não balanceado. As variáveis independentes estão devidamente definidas no capítulo 2 – Metodologia de investigação, mais concretamente no ponto 2.2 – Variáveis a incluir no modelo. De salientar ainda que: i) *, **, e *** indicam níveis de significância a 10%, 5% e 1% respetivamente; ii) O teste de Sargan com um p-value superior a 5% mostra que os instrumentos são válidos, sendo que os valores entre parênteses do teste representam os graus de liberdade; iii) O teste de Wald apresenta um p-value menor que 5% o que significa que a significância conjunta e os coeficientes são significativos distribuídos assintoticamente como χ^2 sob uma hipótese nula sem significância, com graus de liberdade entre parênteses. iv) O teste AR(1) tem distribuição normal N (0,1) e testa a hipótese nula de ausência de autocorrelação de primeira ordem, contra a hipótese alternativa de existência de autocorrelação de primeira ordem; v) O teste AR(2) tem distribuição normal N (0,1) e com um p-value superior a 5% aceita a hipótese nula da ausência de autocorrelação de segunda ordem.

Ao analisar a informação da tabela 12, é possível observar que a variável dependente QTobin L1, tem um efeito significativo positivo ($p < 0,01$) no Q de Tobin, isto é, quanto maior o Q de Tobin do ano anterior, maior será o Q de Tobin do período corrente. Isto pode sugerir que os *stakeholders* externos e potenciais investidores reconhecem que os níveis de performance de uma empresa têm que ser mantidos, pelo que os valores de um ano terão que influenciar os de outro ano.

Quanto à variável Desempenho Ambiental (AMB) esta apresenta-se estatisticamente positiva ($p < 0,01$) no modelo 3 corroborando deste modo a hipótese 1. Esta variável mostra-se positivamente relacionada com o Q de Tobin, ou seja, a percepção do *stakeholder* externo à empresa e potenciais investidores é que o desempenho ambiental afeta positivamente a performance da empresa, o que vai ao encontro dos resultados obtidos por Kumar e Dua (2020) e Boakye et al. (2021). A sustentabilidade ambiental é atualmente essencial tanto para um negócio quanto para grandes economias mundiais e a opinião pública já tem essa consciência sendo os *stakeholders* externos os que mais acreditam na influência positiva das preocupações ambientais no desempenho empresarial. No entanto, na ótica da gestão interna, tanto gestores como acionistas atuais, ainda não percebem os benefícios no *trade-off* custos de implementação de preocupações ambientais com sucesso no desempenho, tanto no modelo que considera a ROA como medida de desempenho como no modelo ROE, a variável ambiental não tem significância estatística.

No que diz respeito ao Desempenho Social (SOC), os três modelos apresentam significância estatística, modelo 1 ($p < 0,01$), modelo 2 ($p < 0,10$) e modelo 3 ($p < 0,01$), corroborando assim a hipótese 2. Esta variável encontra-se negativamente relacionada com o ROA, ROE e Q de Tobin, sugerindo que tanto na ótica do gestor, como na ótica do acionista e na ótica dos *stakeholders* externos à empresa e potenciais investidores o desempenho social afeta negativamente a performance da empresa, ou seja, o custo-benefício dos gastos sociais ainda não é entendido como vantajoso para a performance da empresa. Estes resultados estão em linha com Maury (2022), Lahouel et al. (2020), Xie et al. (2018), e Nollet, Filis e Mitrokostas (2016) que argumentam que as atividades sociais envolvem custos e a adoção de uma política em que os custos adicionais não possam ser cobertos pelos benefícios pode reduzir os lucros. Apesar dos *stakeholders* externos atenderem às preocupações ambientais, ainda não consideram que mais salários e melhores condições de trabalho, conduzirão a melhor qualidade de vida das populações, que levará a mais consumo e conseqüentemente a maiores níveis de desempenho empresarial.

Este resultado sugere que talvez as campanhas/publicidade/colóquios/regulamentação nas questões ambientais sejam mais efetivas e ecoem com mais efeito na sociedade civil, do que as

questões sociais. Num país com forte desigualdade social, faltam talvez medidas mais proativas governamentais para fomentar algum equilíbrio. De salientar que também a variável custos com pessoal não tem qualquer significância estatística o que vem reforçar esta conclusão.

Relativamente às variáveis de controlo, a dimensão da empresa (SIZE) apresenta resultados estatisticamente significativos e positivos para o modelo 1 ($p < 0,10$) e para o modelo 2 ($p < 0,05$), em linha com os estudos de autores como Serrasqueiro e Nunes (2008), Yook et al. (2018), Vu et al. (2019) ou Papadimitri, Pasiouras e Tasiou (2021). Deste modo, conclui-se que quanto maior o total de ativos detidos pelas empresas, maior será o seu desempenho empresarial. Os gestores e acionistas destas empresas assumem que a gestão dos recursos é eficiente e que tal se traduzirá em maiores níveis de desempenho operacional e financeiro.

O *cash-flow* (CF) apresenta resultados estatisticamente significativos ($p < 0,05$) e positivos para o modelo 1 e para o modelo 2, ou seja, quando os *cash-flows* aumentam, a ROA e a ROE, por sua vez, também aumentam. Este resultado vai ao encontro de estudos de autores como Neves, Henriques e Vilas (2019), Anton e Carp (2020) ou Neves et al. (2021).

A Liquidez Geral (LG) apresenta resultados estatisticamente significativos para os três modelos ($p < 0,01$). Esta variável tem uma influência negativa nas duas dimensões de rendibilidade (ROA e ROE), corroborando o estudo de Santos, Lisboa e Eugénio (2022), ou seja, quanto maior for a liquidez, pior será a rendibilidade, sugerindo um aumento nos problemas de agência entre gestores e acionistas. Para além disso, são os agentes internos à empresa que percebem que muitas vezes maiores níveis de liquidez podem significar menos eficiência na gestão do circulante. Tanto gestores como acionistas atuais compreendem que a liquidez não pode servir para financiar investimentos, mas antes para fazer face a compromissos que se vão vencendo no curto prazo. Contudo, está positivamente relacionada com o Q de Tobin, ou seja, na ótica de mercado, a liquidez da empresa é um fator positivo para o valor de mercado da empresa, corroborando o estudo de Tahir et al. (2020). Na realidade quem está fora da empresa tem a perceção de que mais liquidez se traduz em maior solidez financeira da empresa, e que tal lhe permitirá desafogo financeiro e melhoria do desempenho.

Relativamente ao nível de endividamento (END) este apresenta-se estatisticamente significativo ($p < 0,01$) para o modelo 1, evidenciando uma relação negativa com o ROA, ou seja, empresas mais endividadas apresentam uma menor performance, na ótica do gestor. Estes resultados vão ao encontro dos obtidos por Serrasqueiro e Nunes (2008), Vithessonthi e Tongurai (2015), Le e Phan (2017), Papadimitri, Pasiouras e Tasiou (2021) ou Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022) sugerindo que empresas rentáveis preferem recorrer aos fundos gerados internamente em vez de recorrerem ao endividamento, visto que têm custos muito menores.

3.3 Resultados do Value-Based DEA

Os resultados da aplicação do método *Value-Based DEA* para os três modelos encontram-se nos Apêndices 9, 10 e 11 e os Apêndices 6, 7 e 8 apresentam os desempenhos das DMUs na escala original e na escala de valor correspondente. A escala original apresenta os desempenhos observados e a escala de valor apresenta esses valores convertidos no intervalo [0, 1], em que 0 representa o pior nível de desempenho e o 1 o melhor. Quanto menor for o desempenho associado a um fator original de *input* maior será o seu valor (mais próximo estará de 1) e, no caso dos *outputs* quanto maior for o desempenho original maior será o seu valor. Depois de convertidos em escala de valor todos os fatores são a maximizar.

Nestes apêndices temos os valores associados aos *inputs* e *outputs* de 16 empresas no período de 2016 a 2020.

3.3.1 Resultados do Value-Based DEA para o modelo 1

Quanto menor for o valor de d^* melhor, e se o valor de d^* for negativo, então a DMU em análise é eficiente. As DMUs que possuem $d^*=0$ são fracamente eficientes e as que possuem $d^*>0$ são ineficientes (Gouveia, Dias e Antunes, 2013).

Tendo em conta a análise dos resultados do modelo 1, existem treze DMUs eficientes que correspondem à DMU_4^3 , DMU_5^1 , DMU_5^3 , DMU_8^2 , DMU_8^3 , DMU_8^4 , DMU_8^5 , DMU_{10}^1 , DMU_{11}^3 , DMU_{11}^4 , DMU_{12}^1 , DMU_{13}^4 e DMU_{13}^5 . Destas, a DMU_5^1 (Empresa 5, ano 2016) é a mais eficiente uma vez que tem o valor de “ d^* ” mais negativo (Figura 4).

A empresa que tem o maior número de anos eficientes é a Empresa 8 uma vez que é eficiente em 4 dos 5 anos em estudo (de 2017 a 2020) e o ano que tem maior número de Empresas a operar de forma eficiente é o ano 2018 (Figura 4).

A empresa 8 corresponde à Jerónimo Martins que atua nos setores de distribuição alimentar e retalho especializado. Esta empresa no período em análise teve um desempenho consistente, com um aumento constante das receitas e um resultado líquido positivo. As vendas do Grupo cresceram cerca de 18,5% de 2017 a 2020, atingindo em 2020 um valor total de cerca de 19,3 mil milhões de euros. O EBIT seguiu o mesmo caminho, crescendo cerca de 16,58% nesse período.

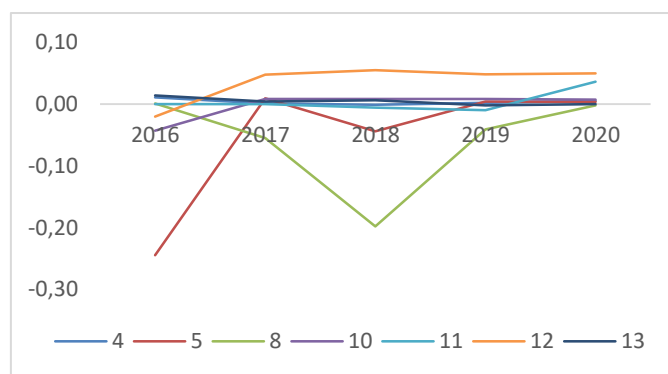


Figura 4 – Evolução d* no período 2016-2020 para as Empresas que ficam classificadas em pelo menos um ano como eficientes (Modelo 1)

Na fase 1 do *Value-Based* DEA cada DMU escolhe os pesos a atribuir aos fatores, *inputs* e *outputs*, no sentido de se posicionar o melhor possível, i.e. minimizando a diferença de valor para a melhor DMU, estes pesos são os coeficientes de escala das funções de valor.

Podemos observar que, segundo o Apêndice 9, o fator a que as DMUs escolheram atribuir mais peso foi a Liquidez Geral, seguida do Desempenho Social e o fator a que escolheram atribuir menos peso foi a Dimensão. As Empresas classificadas como eficientes valorizaram mais os *inputs* e entre estes a Liquidez Geral e o Desempenho Social, significando que estas Empresas apresentaram nos anos em avaliação valores baixos nestes dois fatores, quando comparadas com as demais. Este resultado no que diz respeito à Liquidez Geral corrobora o resultado anterior obtido pelo modelo GMM e está em linha com o estudo de Santos, Lisboa e Eugénio (2022) que referem que empresas mais líquidas têm um menor ROA pois os gestores ao disporem de mais *cash-flow* podem fazer investimentos que aumentem os seus benefícios pessoais mas que não gerem valor para a empresa.

Sendo o modelo 1 o que retrata a perspetiva do gestor e assumindo que o Desempenho Social nesta visão deve ser quanto menos melhor, pois envolve custos, conclui-se que o gestor ainda não vê o Desempenho Social como alavanca da eficiência. Este resultado corrobora o resultado anterior obtido pelo modelo GMM, e o resultado obtido por Maury (2022) que sugere ainda que as atividades socialmente responsáveis são valiosas apenas se combinadas com uma estratégia de negócio correta.

No modelo 1, e a título de exemplo, a DMU_5^1 ficou na fronteira de eficiência e em primeiro lugar, $d^* = -0,245$), atribuindo o peso máximo ($w_{CF}^* = 1$) ao *cash-flow* e desprezando os demais fatores para obtenção da sua classificação. A DMU_{11}^3 distribui os pesos de forma diferente e obtém a classificação de eficiente por via de *inputs*, dando maior importância para a sua classificação ao Endividamento ($w_{END}^* = 0,472$), a seguir vem o Desempenho Social

($w_{SOC}^*=0,38$) e dando menos relevância à Liquidez Geral ($w_{LG}^*=0,148$), desprezando os fatores de *output* da avaliação.

Para DMUs (Empresas) classificadas como ineficientes ($d^* \geq 0$) resolveu-se o problema linear da fase 2 e obtiveram-se as DMUs de referência na fronteira, bem como o valor das folgas de cada *input* e *output*. As folgas associadas aos *inputs* e que têm valor diferente de 0 indicam que estes devem ser reduzidos e as folgas associadas aos *outputs* e que têm valor diferente de 0 indicam que estes devem ser aumentados nos valores apresentados (em escala de valor) para igualarem as *benchmarks*. Por exemplo, para a DMU_7^5 ineficiente “igualar” o seu par DMU_{13}^4 na fronteira eficiente, tem que ajustar todos os fatores: reduzir o Endividamento ($s_{END}^*=0,055$), reduzir a Liquidez Geral ($s_{LG}^*=0,006$), reduzir o Desempenho Social ($s_{SOC}^*=0,106$), aumentar o ROA ($s_{ROA}^*=0,281$), sendo este o fator de maior ajuste, aumentar o *cash-flow* ($s_{CF}^*=0,05$) e aumentar a Dimensão ($s_{SIZE}^*=0,095$). A DMU_1^3 consegue atingir a fronteira de eficiência, projetando-se numa combinação linear das DMUs, DMU_5^1 , DMU_8^3 e DMU_{13}^5 e para tal necessita de ajustar os seguintes fatores: o *input* Endividamento terá de ser reduzido em 0,169, o *input* Liquidez Geral terá de diminuir em 0,031 e o *input* Desempenho Social terá de reduzir em 0,041 já o *output* ROA terá de aumentar 0,059 (todos estes na escala de valor), mantendo os demais fatores no mesmo nível de desempenho.

No modelo 1, os fatores que serão objeto de maior ajuste e que terão uma maior distância a percorrer para atingir os seus pares são o *output* ROA, seguindo-se o *input* Endividamento e o *input* Desempenho Social e o fator alvo de menor ajuste será o *output* *Cash-flow*, que é o fator que mais frequentemente aparece com folgas nulas, 41 vezes, o que significa que para 41 DMUs o desempenho nesse fator já é o adequado face aos seus pares (*benchmarks*). Estas propostas de melhoria devolvidas pela metodologia (Fase 2) e observadas através dos valores das folgas em cada fator, resultam da escolha que cada DMU, classificada como ineficiente, fez para sua referência. Observa-se em Apêndice 9 que a DMU_8^3 é a que foi mais vezes selecionada como referência para as DMUs ineficientes, 56 vezes.

Esta DMU que como vimos também é a mais eficiente, escolhe atribuir o maior peso ao *output* ROA ($w_{ROA}^*=0,652$) seguido do *input* Liquidez Geral ($w_{LG}^*=0,348$), descartando todos os outros fatores. O facto desta DMU, considerada tantas vezes como referência, descartar o fator Desempenho Social reforça novamente a ideia de que este não é relevante para atingir a eficiência neste modelo. Nesta perspetiva quanto maior for a ROA melhor e a Jerónimo Martins de facto é a empresa que apresenta os maiores valores da ROA nos cinco anos em estudo, bem acima dos restantes.

3.3.2 Resultados do Value-Based DEA para o modelo 2

Tendo em conta a análise do modelo 2, os resultados mostram que existem doze DMUs eficientes que correspondem à DMU_1^1 , DMU_1^3 , DMU_4^3 , DMU_5^1 , DMU_5^3 , DMU_5^5 , DMU_8^3 , DMU_{10}^1 , DMU_{12}^1 , DMU_{12}^2 , DMU_{13}^4 , DMU_{13}^5 . Destas, a DMU_5^1 (Empresa 5, ano 2016) é a mais eficiente uma vez que tem o valor de “d*” mais negativo (Figura 5).

A Empresa 5 é a que tem o maior número de anos eficientes, uma vez que é eficiente em 3 dos 5 anos em estudo e os anos que têm maior número de Empresas a operar de forma eficiente são os anos 2016 e 2018 (Figura 5).

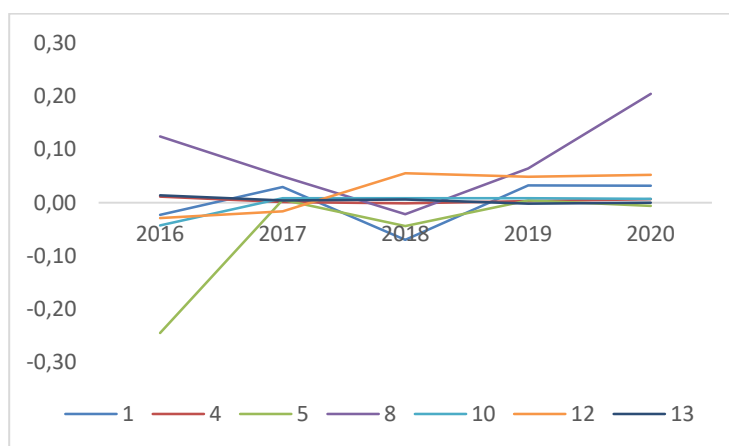


Figura 5 – Evolução d* no período 2016-2020 para as Empresas que ficam classificadas em pelo menos um ano como eficientes (Modelo 2)

Analisando os pesos escolhidos pelas DMUs para cada um dos fatores (Apêndice 10), é possível observar que o fator a que as DMUs atribuíram mais peso foi a Liquidez Geral e o fator a que escolheram atribuir menos peso foi a Dimensão. As Empresas que conseguiram o estatuto de eficientes foram as que com menos Liquidez Geral conseguiram mais ROE, o que corrobora o estudo de Vieira, Neves e Dias (2019) que mostra que quanto maior for a liquidez, pior será a rentabilidade, sugerindo um aumento nos problemas de agência entre gestores e acionistas, o que apoia o resultado anterior obtido pelo modelo GMM que dava conta de uma influência negativa da liquidez no ROE. Apesar de serem os dois fatores anteriores que determinaram maioritariamente a classificação das DMUs, o Desempenho social vem em terceiro lugar enquanto fator relevante para a classificação o que significa que estas Empresas apresentaram nos anos em avaliação valores baixos neste fator. Sendo o modelo 2 o que retrata a perspetiva do acionista e assumindo que o Desempenho Social nesta visão deve ser quanto menos melhor, conclui-se que o acionista ainda não vê o Desempenho Social como alavanca da eficiência.

Este resultado vai ao encontro dos resultados obtidos pelo modelo GMM e corrobora o estudo de Nollet, Filis e Mitrokostas (2016) que encontraram uma relação negativa significativa entre o

desempenho social e o ROE sugerindo que para que as atividades socialmente responsáveis atendam aos interesses dos acionistas, é preciso um planeamento de longo prazo e dedicar recursos consideráveis nessa direção, uma vez que os gastos com RSE só compensam depois que um determinado limite de desempenho social for atingido.

Para as DMUs ineficientes se conseguirem posicionar na fronteira eficiente, o fator que será alvo de maior ajuste e que terá que percorrer uma maior distância para atingir os pares escolhidos é o *input* Desempenho Social. Já o fator alvo de menor ajuste será o *output* Cash-flow que é o fator que mais frequentemente aparece com folgas nulas, 42 vezes, o que significa que para 42 DMUs o desempenho nesse fator já é o adequado face aos seus pares (*benchmarks*). Estas propostas de melhoria devolvidas pela metodologia (Fase 2) e observadas através dos valores das folgas em cada fator, resultam da escolha que cada DMU, classificada como ineficiente, fez para sua referência. Observa-se em Apêndice 10 que a DMU_8^3 é a que foi mais vezes utilizada como referência para as DMUs ineficientes, 46 vezes.

A DMU_8^3 que corresponde à empresa Jerónimo Martins no ano 2018 é referência para as empresas quer se considere a ótica do gestor, quer a ótica do acionista. Neste modelo, para esta DMU obter a classificação de eficiente escolhe atribuir o maior peso ao *input* Liquidez Geral seguido do *output* ROE. Ou seja, aqui quanto menor for a Liquidez Geral e maior for o ROE melhor e a Jerónimo Martins de facto também apresentou os maiores valores da ROE no período em estudo.

Este modelo apresenta várias semelhanças com o modelo anterior, entre elas o facto de as DMUs atribuíram mais peso à Liquidez Geral e terem como segundo (modelo 1) e terceiro fator (modelo 2) mais ponderados na classificação de eficiência o *input* Desempenho Social mostrando então que nas duas perspetivas as empresas que têm este fator com valor mais baixo são as que conseguem melhores classificações globais. Em ambos os modelos o fator Dimensão é o que é menos ponderado, querendo isto dizer que a dimensão da empresa não é relevante para a obtenção da classificação, o que vai ao encontro de estudos de autores como Vieira, Neves e Dias (2019) e Neves, Vieira e Serrasqueiro (2022) que não encontraram relação entre a dimensão das empresas portuguesas e o seu nível de desempenho, e difere do resultado estatisticamente significativo e positivo obtido anteriormente pelo modelo GMM. O resultado pode sugerir que quando se fala de eficiência os *stakeholders* não associam esse conceito à dimensão empresarial.

Por fim, outra semelhança encontrada foi o facto de a DMU mais vezes utilizada como referência para as DMUs ineficientes ser a DMU_8^3 que considera que quanto menor for a Liquidez Geral e maior for a ROA (no modelo 1) ou a ROE (no modelo 2) melhor.

3.3.3 Resultados do Value-Based DEA para o modelo 3

Tendo em conta a análise do modelo 3 (Apêndice 11), os resultados mostram que existem oito DMUs eficientes que correspondem à DMU_1^5 , DMU_3^2 , DMU_3^5 , DMU_8^1 , DMU_8^2 , DMU_{10}^1 , DMU_{11}^2 , DMU_{11}^4 . Destas, a DMU_8^1 (Empresa 8, ano 2016) é a mais eficiente uma vez que tem o valor de “d*” mais negativo (Figura 6).

As empresas que tem o maior número de anos eficientes são a Empresa 3, a Empresa 8 e a Empresa 11, sendo eficientes em 2 dos 5 anos em estudo, seguindo-se as empresas 1 e 10 apenas com 1 ano de eficiência. O ano que tem maior número de Empresas a operar de forma eficiente é o ano 2017 (Figura 6).

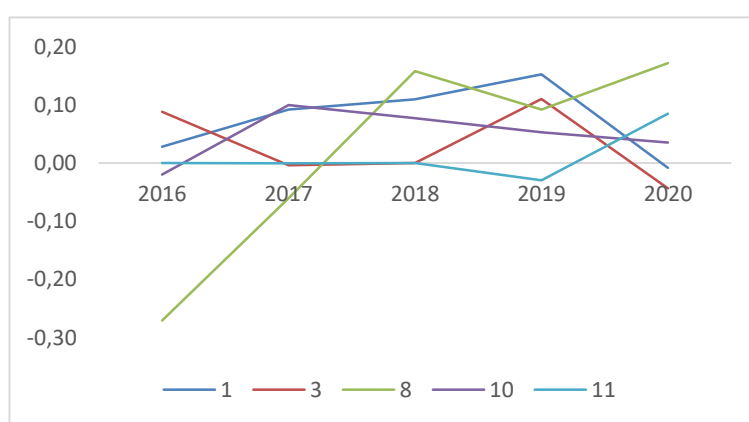


Figura 6 – Evolução d* no período 2016-2020 para as Empresas que ficam classificadas em pelo menos um ano como eficientes (Modelo 3)

Segundo o Apêndice 11, podemos ainda observar que o fator a que as DMUs atribuíram mais peso foi o Desempenho Ambiental seguido do Desempenho Social e o fator a que escolheram atribuir menos peso foi o Q de Tobin. As Empresas classificadas como eficientes valorizaram mais o *output* Desempenho Ambiental significando que estas Empresas apresentaram nos anos em avaliação valores elevados neste fator quando comparadas com as demais, e o *input* Desempenho Social significando que estas Empresas apresentaram nos anos em avaliação valores baixos neste fator quando comparadas com as demais. Isto significa que na ótica dos potenciais investidores e *stakeholders* externos à empresa as empresas com maior Desempenho Ambiental e ao mesmo tempo menor Desempenho Social são as que ficaram classificadas como eficientes, visto que estes dois fatores foram determinantes na sua classificação.

Estes resultados estão em linha com os resultados obtidos pelo modelo GMM. Ao nível ambiental as empresas estão conscientes da importância do desempenho ambiental e consideram-no um fator relevante para o desempenho de mercado. Este resultado vai ao encontro dos estudos de autores como Kumar e Dua (2020) e Boakye et al. (2021) que referem

que o desempenho ambiental afeta positivamente a performance da empresa. Ao nível social, o resultado obtido está em linha com Lahouel, Zied, Song e Yang (2020) que embora tenham mostrado que o desempenho social da empresa tem um impacto negativo e significativo no desempenho financeiro, referem que os gastos com RSE não compensam imediatamente, mas podem ser benéficos a longo prazo, especialmente depois que um certo limite de gastos com RSE for alcançado.

No que diz respeito às folgas, para as DMUs ineficientes se conseguirem posicionar na fronteira eficiente, os fatores que serão alvo de maior ajuste e que terão uma maior distância a percorrer para atingir os pares escolhidos são o *input* Desempenho Social que terá de reduzir em média 0,174 (na escala de valor) e o *output* Desempenho Ambiental que terá de aumentar em média 0,194 (na escala de valor). Já o fator alvo de menor ajuste será o output Q de Tobin que é o fator que mais frequentemente aparece com folgas nulas (40 vezes), o que significa que para 40 DMUs o desempenho nesse fator já é o adequado face aos seus pares (*benchmarks*). Estas propostas de melhoria devolvidas pela metodologia (Fase 2) e observadas através dos valores das folgas em cada fator, resultam da escolha que cada DMU, classificada como ineficiente, fez para sua referência. Observa-se em Apêndice 11 que a DMU_3^2 e a DMU_{11}^4 foram as mais utilizadas como referência para as DMUs ineficientes, 43 vezes e 42 vezes, respetivamente.

Este modelo apresenta diferenças relativamente aos modelos anteriores, nomeadamente o facto de o fator a que as DMUs atribuíram mais peso foi o Desempenho Ambiental em vez da Liquidez Geral. No entanto, à semelhança dos modelos anteriores, este modelo considera o *input* Desempenho social como segundo fator com mais peso na classificação das DMUs eficientes.

CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como principal objetivo analisar os fatores que influenciam o desempenho e eficiência das empresas, nomeadamente a influência do fator social e ambiental, utilizando para isso medidas de desempenho na ótica da gestão (ROA e ROE) e na ótica de mercado (Q de Tobin). O estudo incide em 16 empresas pertencentes ao índice PSI-20, no período compreendido entre 2016 e 2020. Para testar as hipóteses formuladas de acordo com a revisão de literatura proposta, foi utilizada a metodologia de dados em painel, especificamente o método de estimação *Generalized Method of Moments* (GMM) proposto por Arellano e Bond (1991) e aprimorado por Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), e o *Value-Based DEA* desenvolvido por Gouveia, Dias e Antunes (2008).

Importa realçar o facto de que o desempenho social apresenta uma relação negativa com a performance da empresa, sugerindo que tanto na ótica do gestor, como na ótica do acionista e na ótica do *stakeholder* externo à empresa e potenciais investidores o custo-benefício dos gastos sociais ainda não é entendido como vantajoso para a performance da empresa. Em contrapartida, na ótica de mercado, o desempenho ambiental influencia positivamente a performance da empresa, talvez por pressão da sociedade e da já tradição de divulgação de matérias ambientais.

Os resultados do *Value-Based DEA* reforçam que na ótica do *stakeholder* externo à empresa e potenciais investidores, as empresas não eficientes devem aumentar o seu desempenho ambiental para se tornar eficientes, destacando o papel do desempenho ambiental na explicação da eficiência. Já no que diz respeito ao desempenho social é unânime que este ainda não é visto como alavanca de eficiência, pelo menos no curto prazo.

Os resultados sugerem que a sociedade civil/potenciais investidores, externos à empresa, compreendem os benefícios das questões ambientais nos negócios e no mundo. A pressão para que as empresas ajam de forma a reduzir o seu impacto ambiental tem vindo a crescer provocando a consciência no mercado de que os investimentos em empresas mais “verdes” conduzirão a mais desempenho. Assim, se as campanhas/publicidade/colóquios/regulamentação nas questões ambientais têm produzido efetivamente consciência de mudança, provavelmente é necessário que mais medidas sejam tomadas no sentido de melhorar as desigualdades sociais, fortemente assinaladas no país, e ao que parece ainda sem poder explicativo nos níveis de desempenho empresarial, seja medido por variáveis contabilísticas ou de mercado.

Os custos com as medidas de desempenho social são elevados e na perspetiva dos vários *stakeholders* ainda não são capazes de ser vistos como alavanca de desempenho ou de eficiência. Ao contrário, para que estas empresas possam ser consideradas eficientes elas têm

que reduzir esses custos o que nos permite sugerir que ou se alteram as medidas de avaliação de performance das empresas ou se implementam novas medidas para tornar esta questão mais “viva” dentro das empresas e da comunidade civil.

Isto leva-nos a questionar se não seria importante começar a ensinar aos *stakeholders* a importância que os fatores sociais têm nas empresas. Um ambiente de trabalho inclusivo e saudável gera um impacto direto na produtividade uma vez que o colaborador sentindo-se bem no ambiente de trabalho, compromete-se mais facilmente com as metas e objetivos da organização e empenha-se cada vez mais para contribuir para a valorização da empresa. Além disso, um ambiente de trabalho inclusivo e saudável atrai e retém melhores talentos, fomenta a inovação, gera novas perspectivas sobre os desafios do negócio, aumentando a performance da empresa.

As principais limitações deste estudo são a pequena dimensão da amostra e a dificuldade na obtenção dos dados para a construção da variável ambiental e da variável social. Trata-se de um procedimento moroso já que a análise é feita manualmente, através da análise de conteúdo dos relatórios de Sustentabilidade, que apresentam informação desigual e não uniforme.

Como linhas de investigação futura, seria pertinente expandir a amostra analisada e fazer uma análise por indústria ou setor, e até expandir este estudo para outros países.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acharyya, M., & Agarwala, T. (2020). Relationship between CSR motivations and corporate social performance: a study in the power industry in India. *Employee Relations*, 44(3), 663-685.
- Ageron, B., Gunasekaran, A., & Spalanzani, A., (2012). Sustainable supply management: an empirical study. *International Journal of Production Economics*. 140 (1), 168-182.
- Agudelo, M. A. L., Jóhannsdóttir, L., & Davídsdóttir, B. (2019). A literature review of the history and evolution of corporate social responsibility. *International Journal of Corporate Social Responsibility*, 4(1).
- Albuquerque, R. A., Koskinen, Y., & Zhang, C. (2019). Corporate social responsibility and firm risk: Theory and empirical evidence. *Management Science*, 65(10), 4451–4469.
- Ali, A.I., & Seiford, L.M.T. (1993). The mathematical programming approach to efficiency analysis. The measurement of productive efficiency: techniques and applications (eds, 120-153). Oxford U.K.
- Anton, S. G., & Carp, M. (2020). The Effect of discretionary accruals on firm growth. Empirical evidence for smes from emerging Europe. *Journal of Business Economics and Management*, 21(4), 1128-1148.
- Arellano, M. (2003). Panel Data Econometrics. Reino Unido: Oxford University Press.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29–51.
- Arocena, P., Orcos, R. & Zouaghi, F. (2020). The impact of ISO 14001 on firm environmental and economic performance: The moderating role of size and environmental awareness. *Business Strategy and the Environment*, 30 (2), 955-967.
- Ashby, A., Leat, M., & Hudson-Smith, M. (2012). Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. *Supply Chain Management*, 17 (5), 497-516.
- Ashrafi, M., Magnan, G. M., Adams, M. & Walker, T. R. (2020). Understanding the Conceptual Evolutionary Path and Theoretical Underpinnings of Corporate Social Responsibility and Corporate Sustainability. *Sustainability*, 12, 760.
- Azapagic, A. (2004). Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. *Journal of Cleaner Production*, 12 (6), 639-662.
- Baltagi, B. H. (2005). Econometric Analysis of Data Panel. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Baños-Caballero, S., García-Teruel, P. J., & Martínez-Solano, P. (2012). How does working capital management affect the profitability of Spanish SMEs? *Small Business Economics*, 39(2), 517–529.

- Barauskaite, G., & Streimikiene, D. (2020). Corporate social responsibility and financial performance of companies: The puzzle of concepts, definitions and assessment methods. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(1), 278-287.
- Bărbuță-Mișu, N., Madaleno, M., & Ilie, V. (2019). Analysis of Risk Factors Affecting Firms' Financial Performance – Support for Managerial Decision-Making. *Sustainability*, 11(18), 4838.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2002). Market Timing and Capital Structure. *The Journal of Finance*, 57(1), 1-32.
- Bassetti, T., Blasi, S. & Sedita, S. R. (2020). The management of sustainable development: A longitudinal analysis of the effects of environmental performance on economic performance. *Business Strategy and the Environment*, 30 (1), 21-37.
- Belasri, S., Gomes, M., & Pijourlet, G. (2020). Corporate social responsibility and bank efficiency. *Journal of Multinational Financial Management*, 54, 100612.
- Bell, D. E. (1982). Regret in decision making under uncertainty. *Operations Research*, 30(2), 961–981.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115–143.
- Boakye, D. J., Tingbani, I., Ahinful, G. S. & Nsor-Ambala, R. (2021). The relationship between environmental management performance and financial performance of firms listed in the Alternative Investment Market (AIM) in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124034.
- Bouslah, K., Kryzanowski, L., & M'Zali, B. (2018). Social performance and firm risk: Impact of the financial crisis. *Journal of Business Ethics*, 149, 643–69.
- Boyd, B. K., Bergh, D. D., & Ketchen, D. J. Jr. (2010). Reconsidering the reputation-performance relationship: a resource-based view. *Journal of Management*, 36(3), 588-609.
- Brahmana, R. K., & Kontesa, M. (2021). Does clean technology weaken the environmental impact on the financial performance? Insight from global oil and gas companies. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3411-3423.
- Brogi, M., & Lagasio, V. (2019). Environmental, social, and governance and company profitability: Are financial intermediaries different? *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(3), 576–87.
- Busch, T., & Lewandowski, S. (2017). Corporate Carbon and Financial Performance: A Meta-analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 22(4), 745-759.
- Campbell, K. & Mínguez-Vera, A. (2008). Gender Diversity in the Boardroom and Firm Financial Performance. *Journal of Business Ethics*, 83, 435–451.
- Cancela, B.L., Neves, M.E.D., Rodrigues, L.L., & Gomes Dias, A.C. (2020). The influence of corporate governance on corporate sustainability: new evidence using panel data in the Iberian macroeconomic environment. *International Journal of Accounting & Information Management*, 28(4), 785-806.

- Cantrell, J. E., Kyriazis, E., & Noble, G. (2015). Developing CSR giving as a dynamic capability for salient stakeholder management. *Journal of Business Ethics*, 130, 403–21.
- Cao, Z., & Rees, W. (2020). Do employee-friendly firms invest more efficiently? Evidence from labor investment efficiency. *Journal of Corporate Finance*, 65, 101744.
- Carrol, A. B. (2021). Corporate Social Responsibility: Perspectives on the CSR Construct's Development and Future. *Business & Society*, 60(6), 1258-1278.
- Carroll, A. B. (2008). A History of Corporate Social Responsibility: Concepts and Practices. *The Oxford Handbook of Corporate Social Responsibility* (19-46). Oxford: Oxford University Press.
- Carroll, A. B. (1991). The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39-48.
- Carroll, A.B. (1979). A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance. *The Academy of Management Review*, 4, 497–505.
- Carroll, A. B., & Shabana, K. M. (2010). The Business Case for Corporate Social Responsibility: A Review of Concepts, Research and Practice. *International Journal of Management Reviews*, 12(1), 85-105.
- Carter, C. R., & Jennings, M. M. (2004). The role of purchasing in corporate social responsibility: a structural equation analysis. *Journal of Business Logistics*, 25 (1), 145-186.
- Carter, C., & Rogers, D. (2008). A framework of sustainable supply chain management moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 (5), 360-387.
- Carvalho, H., Duarte, S., & Cruz Machado, V. (2011). Lean, agile, resilient and green: divergences and synergies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2 (2), 151-179.
- Chathoth, P. K., & Olsen, M. D. (2007). Does corporate growth really matter in the restaurant industry? *International Journal of Hospitality Management*, 26(1), 66-80.
- Chen, C., Chen, Y., Hsu, P-H., & Podolski, E. J. (2016). Be nice to your innovators: Employee treatment and corporate innovation performance. *Journal of Corporate Finance*, 39, 78-98.
- Cheung, A. W. K. (2016). Corporate social responsibility and corporate cash holdings. *Journal of Corporate Finance*, 37, 412–430.
- Chopra, S., & Sodhi, M. (2004). Managing risk to avoid supply-chain breakdown. *MIT Sloan Management Review*, 46 (1), 53-61.
- Closs, D., Speier, C., & Meacham, N. (2011). Sustainability to support end-to-end value chains: the role of supply chain management. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39 (1), 101-116.
- Cooper, W.W., Huang, Z., & Li, S. (2004). Chance constraint DEA. *Handbook on Data Envelopment Analysis* (eds, 229-264). Boston, MA: Springer.

- Dechow, P. M., Sloan, R. G., & Sweeney, A. P. (1996). Causes and consequences of earnings manipulations: An analysis of firms subject to enforcement actions by the SEC. *Contemporary Accounting Research*, 13(1), 1–36.
- Demsetz, H., & B. Villalonga. (2001). Ownership Structure and Corporate Performance. *Journal of Corporate Finance*, 7(3), 209–233.
- Dias, L., & Clímaco, J. (2000). Additive Aggregation with Variable Interdependent Parameters: the VIP Analysis Software. *Journal of the Operational Research Society*, 51(9), 1070-1082.
- Dias, A., Rodrigues, L.L., Craig, R. & Neves, M.E. (2019). Corporate social responsibility disclosure in small and medium-sized entities and large companies. *Social Responsibility Journal*, 15(2), 137-154.
- Ding, S., Guariglia, A., & Knight, J. (2013). Investment and financing constraints in China: does working capital management make a difference? *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 1490-1507.
- Drew, M. E., Naughton, T., & Veeraraghavan, M. (2003). Firm Size, Book-to-Market Equity and Security Returns: Evidence from the Shanghai Stock Exchange. *Australian Journal of Management*, 28(2), 209-226.
- Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, 8(1), 37–51.
- Enqvist, J., Graham, M., & Nikkinen, J. (2014). The impact of working capital management on firm profitability in different business cycles: evidence from Finland. *Research in International Business and Finance*, 32, 36-49.
- Fagiolo, G., & Luzzi, A. (2006). Do liquidity constraints matter in explaining firm size and growth? Some evidence from the Italian manufacturing industry. *Industrial and Corporate Change*, 15(1), 1–39.
- Faleye, O., & Trahan, E. A. (2011). Labor-Friendly Corporate Practices: Is What is Good for Employees Good for Shareholders? *Journal of Business Ethics*, 101, 1–27.
- Fama, E. F., & Jensen, M. C. (1983). Agency Problems and Residual Claims. *Journal of Law and Economics*, 26(2), 327–349.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2002). Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt. *Review of Financial Studies*, 15(1), 1-33.
- Fauver, L., McDonald, M. B. & Taboada, A. G. (2018). Does it pay to treat employees well? International evidence on the value of employee-friendly culture. *Journal of Corporate Finance*, 50, 84-108.
- Forgione, A. F., Laguir, I., & Staglianò, R. (2020). Effect of corporate social responsibility scores on bank efficiency: The moderating role of institutional context. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(5), 2094-2106.

- Fourati, Y. M., & Dammak, M. (2021). Corporate social responsibility and financial performance: International evidence of the mediating role of reputation. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28 (6), 1749-1759.
- Frank, M. Z. & Goyal, V. K. (2009). Capital Structure Decisions: Which Factors Are Reliably Important? *Financial Management*, 38(1), 1-37.
- Freeman, R. E. (1984). Strategic management: A stakeholder approach. Boston: Pitman.
- Friedman, M. (1970). A Theoretical Framework for Monetary Analysis. *Journal of Political Economy*, 78 (2): 193–238.
- Fuertes-Callén, Y., & Cuellar-Fernández, B. (2019), Inter-relationship between firm growth and profitability in a context of economic crisis. *Journal of Business Economics and Management*, 20(1), 86–106.
- García-Herrero, A., Gavilá, S., & Santabárbara, D. (2009). What explains the low profitability of Chinese banks? *Journal of Banking & Finance*, 33(11), 2080–2092.
- Ghardallou, W. (2022). Corporate Social Responsibility and Firm Performance in GCC Countries: A Panel Smooth Transition Regression Model, *Sustainability*, 14(13), 7908.
- Gimenez, C., & Sierra, V. (2013). Sustainable supply chains: governance mechanisms to greening suppliers. *Journal of Business Ethics*, 11(1), 189-203.
- Gimenez, C., Sierra, V., Rodon, J. (2012). Sustainable operations: their impact on the triple bottom line. *International Journal of Production Economics*, 140 (1), 149-159.
- Global Reporting Initiative, (2013). G4 sustainability reporting guidelines, reporting principles and standard disclosures. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/standards/> (acesso em 5 de maio de 2022)
- Goose, P. (2013). Sustainable supply chains: not just about the environment. *Logistics & Transport Focus*, 15(1), 48-50.
- Gouveia, M. C., Dias, L. C., & Antunes, C. H. (2008). Additive DEA based on MCDA with imprecise information. *Journal of the Operational Research Society*, 59(1), 54-63.
- Gouveia, M. C., Dias, L. C., & Antunes, C. H. (2013). Super-efficiency and stability intervals in additive DEA. *Journal of the Operational Research Society*, 64(1), 86-96.
- Graham, J. R., & Harvey, C. (2001). The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. *Journal of Financial Economics*, 60 (2-3), 187-243.
- Grassmann, M. (2021). The relationship between corporate social responsibility expenditures and firm value: The moderating role of integrated reporting. *Journal of Cleaner Production*. 285, 124840.
- Guillamon-Saorin, E., Kapelko, M., & Stefanou, S. E. (2018). Corporate Social Responsibility and Operational Inefficiency: A Dynamic Approach. *Sustainability*, 10(7), 2277.

- Gupta, N., & Shaw, J. D. (2014). Employee compensation: The neglected area of HRM research. *Human Resource Management Review*, 24(1), 1-4.
- Hackston, D., & Milne, M. J. (1996). Some determinants of social and environmental disclosures in New Zealand companies. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 9(1), 77-108.
- Hair, J. Anderson, R., & Tatham, R. (1987). *Multivariate Data Analysis* (1a Ed). New York: MacMillan.
- Halldorsson, A., Kotzab, H., & Larsen, T. (2009). Supply chain management on the crossroad to sustainability: a blessing or a curse? *Logistics Research*, 1 (2), 83-94.
- Hansen, L. P. (1982). Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50(4), 1029-1054.
- Hassini, E., Surti, C., & Searcy, C. (2012). A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *International Journal of Production Economics*, 140(1), 69-82.
- Hennessy, C. A., & Whited, T. M. (2005). Debt Dynamics. *The Journal of Finance*, 60 (3), 1129-1165.
- Hou, C-E., Lu, W-M., & Hung, S-W. (2019). Does CSR matter? Influence of corporate social responsibility on corporate performance in the creative industry. *Annals of Operations Research*, 278, 255–279.
- Hovakimian, A., Titman, S. e Opler, T. C. (2001). The Debt-equity Choice. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36(01), 1-24.
- Horwitz, S. & Horwitz, I. (2007). The Effects of Team Diversity on Team Outcomes: A Meta-Analytic Review of Team Demography. *Journal of Management*, 33(6), 987-1015.
- Hsiao, C. (1995), “Panel analysis for metric data”, in *Handbook of Statistical Modeling for the Social and Behavioral Sciences*, Springer, pp. 361-400.
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis advantages and challenges. *TEST*, 16(1), 1-22.
- Huang, J. (2021). Corporate social responsibility and financial performance: The moderating role of the turnover of local officials. *Finance Research Letters*, 102497.
- Hussain, N., Rigoni, U., & Orij, R. P. (2018). Corporate Governance and Sustainability Performance: Analysis of Triple Bottom Line Performance. *Journal of Business Ethics*, 149(2), 411–432.
- Hutchinson, R. W. (1995). The Capital Structure and Investment Decisions of the Small Owner-Managed Firm: Some Exploratory Issues. *Small Business Economics*, 7(3), 231–239.
- Huynh, T. N. (2021), Determinants of the performance of small and medium-sized enterprises in emerging markets. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. ahead-of-print, No. ahead-of-print.

- Ibhagui, O. W., & Olokoyo, F. O. (2018). Leverage and firm performance: New evidence on the role of firm size. *North American Journal of Economics and Finance*, 45, 57-82.
- Iverson, R. D., & Zatzick, C. D: (2011). The effects of downsizing on labor productivity: The value of showing consideration for employees' morale and welfare in high- performance work systems. *Human resource management*, 50(1), 29-44.
- Javeed, S. A., & Lefen, L. (2019). An analysis of corporate social responsibility and firm performance with moderating effects of CEO power and ownership structure: A case study of the manufacturing sector of Pakistan. *Sustainability*, 11(1), 248.
- Jenkins, R. (2009). Corporate Social Responsibility. *Handbook of Economics and Ethics* (69–77). Massachusetts: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Jensen, M. (1986). Agency Costs of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers. *The American Economic Review*, 76(2), 323-329.
- Jensen, M., & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3, 305-360.
- Kim, K.-H., Kim, M., & Qian, C. (2015). Effects of Corporate Social Responsibility on Corporate Financial Performance: A Competitive-Action Perspective. *Journal of Management*, 44(3), 1097-1118.
- Kim, H. S., & Jang, S. S. (2020). The effect of increasing employee compensation on firm performance: Evidence from the restaurant industry. *International Journal of Hospitality Management*, 88, 102513.
- Klassen, R. & McLaughlin, C. (1996). The impact of environmental management on firm performance. *Management Science*, 42 (8), 1199-1214.
- Ko, C., Lee, P., & Anandarajan, A. (2019). The impact of operational risk incidents and moderating influence of corporate governance on credit risk and firm performance. *International Journal of Accounting & Information Management*, 27(1), 96-110.
- Kumar, S. & Dua, P. (2020). Environmental management practices and financial performance: evidence from large listed Indian enterprises. *Journal of Environmental Planning and Management*. 65(1), 37-61.
- Kumbhakar, S.C., & Lovell, C.K. (2003). Stochastic Frontier Analysis. Cambridge University Press.
- Kuo, T-C., Chen, H-M., & Meng, H-M. (2021). Do corporate social responsibility practices improve financial performance? A case study of airline companies. *Journal of Cleaner Production*, 310, 127380.
- Lahouel, B. B., Zied, Y. B., Song, Y., & Yang, G. (2020). Corporate social performance and financial performance relationship: A data envelopment analysis approach without explicit input. *Finance Research Letters*, 39, 101656.

- Lai, C. S., Chiu, C. J., Yang, C. F., & Pai, D. C. (2010). The effects of corporate social responsibility on brand performance: the mediating effect of industrial brand equity and corporate reputation. *Journal of Business Ethics*, 95(3), 457-469.
- Lang, L., Stulz, R. & Walkling, R. (1991). A test of the free cash flow hypothesis: The case of bidder returns. *Journal of Financial Economics*, 29, 315-335.
- Le, T. P. V., & Phan, T. B. N. (2017). Capital Structure and Firm performance: Empirical evidence from a developing country. *Research in International Business and Finance*, 42, 710-726.
- Lee, J-H., & Lee, S-Y. (2022). Effect of the Absence of Unethical Controlling Shareholders on Firm Value and the Moderating Role of Corporate Governance: Evidence from South Korea. *Sustainability*, 14, 3607.
- Lee, K.-H., Cin, B. C., & Lee, E. Y. (2014). Environmental responsibility and firm performance: The application of an environmental, social and governance model. *Business Strategy and the Environment*, 25(1), 40–53.
- Lee, M. P. (2008). A review of the theories of corporate social responsibility: its evolutionary path and the road ahead. *International Journal of Management Reviews*, 10, 53–73.
- Lii, Y. S., & Lee, M. (2012). Doing right leads to doing well: when the type of CSR and reputation interact to affect consumer evaluations of the firm. *Journal of Business Ethics*, 105 (1), 69-81.
- Lioui, A. & Zenu S. (2012). Environmental corporate social responsibility and financial performance: Disentangling direct and indirect effects. *Ecological Economics*, 78(C), 100-111.
- Lin, W-L., Cheah, J-H., Azali, M., Ho, J. A., & Yip, N. (2019). Does firm size matter? Evidence on the impact of the green innovation strategy on corporate financial performance in the automotive sector. *Journal of Cleaner Production*, 229, 974-988.
- Lindenberg, E. B., & Ross, S. A. (1981). Tobin's q ratio and industrial organization. *The Journal of Business*, 54(1), 1–32.
- Linton, J., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: an introduction. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1075-1082.
- Lozano, R., & Huisingh, D. (2011). Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. *Journal of Cleaner Production*, 19 (2-3), 99-107.
- Lu, W-M., Wang, W-K., & Lee, H-L. (2013). The relationship between corporate social responsibility and corporate performance: evidence from the US semiconductor industry. *International Journal of Production Research*, 51 (19), 5683-5695.
- Mani, V., Gunasekaran, A., & Delgado, C. (2018). Enhancing supply chain performance through supplier social sustainability: an emerging economy perspective. *International Journal of Production Economics*, 195, 259-272.
- Maury, B. (2022). Strategic CSR and firm performance: The role of prospector and growth strategies. *Journal of Economics and Business*, 118, 106031.

- Melnyk, S. A., Davis, E. W., Spekman, R. E., & Sandor, J. (2010). Outcome-driven supply chains. *MIT Sloan Management Review*, 51(2), 33.
- Minh, T. N., Tuyen, M., & Quang, T. T. (2021). The effects of corporate social responsibility on firm efficiency: Inside the matrix of corporate finance. *Finance Research Letters*, 102500.
- Montabon, F., Sroufe, R., & Narasimhan, R. (2007). An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance. *Journal of Operations Management*, 25(5), 998-1014.
- Muñoz, R. M., Fernández, M. V., e Salinero, Y. (2021). Sustainability, Corporate Social Responsibility, and Performance in the Spanish Wine Sector. *Sustainability*, 13(1), 7.
- Myers, S. C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575-592.
- Myers, S. C., & Majluf, N. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions When Firms have Information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13 (2), 187-221.
- Myers, S. C., & Rajan, R. G. (1998). The Paradox of Liquidity. *Quarterly Journal of Economics*, 111(3), 733–771.
- Neves, M. E. D. (2018). Payout and firm's catering. *International Journal of Managerial Finance*, 14(1), 2–22.
- Neves, M. E., Henriques, C., & Vilas, J. (2019). Financial performance assessment of electricity companies: evidence from Portugal. *Operational Research*, 21, 1-49.
- Neves, M.E., Manuela, M., & Vilas, J. (2020). Determinantes dos Dividendos no Setor das Telecomunicações. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 22 (3), 669-685.
- Neves, M. E., Baptista, L., Dias, A. G., & Lisboa, I. (2021). What factors can explain the performance of energy companies in Portugal? Panel data evidence. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.
- Neves, M.E., Vieira, E. & Serrasqueiro, Z. (2022). Management or market variables in the assessment of corporate performance? Evidence on a bank-based system. *International Journal of Accounting & Information Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.
- Neves, E., Dias, A., Ferreira, M. and Henriques, C. (2022), Determinants of wine firms' performance: the Iberian case using panel data, *International Journal of Accounting & Information Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.
- Neves, M.E., Santos, A., Proença, C. & Pinho, C. (2022). The influence of Corporate Governance and Corporate Social Responsibility on Corporate Performance: An Iberian Panel Data Evidence. *EuroMed Journal of Business*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.
- Nguyen, T. N. L., & Nguyen, V. C. (2020). The Determinants of Profitability in Listed Enterprises: A Study from Vietnamese Stock Exchange. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(1), 47–58.
- Nguyen, A., & Nguyen, T. (2018). Free cash flow and corporate profitability in emerging economies: Empirical evidence from Vietnam. *Economics Bulletin*, 38(1), 211-220.

- Nollet, J., Filis, G., & Mitrokostas, E. (2016). Corporate social responsibility and financial performance: A non-linear and disaggregated approach. *Economic Modelling*, 52(B), 400-407.
- Okafor, A., Adeleye, B. N., & Adusei, M. (2021). Corporate social responsibility and financial performance: Evidence from U.S tech firms. *Journal of Cleaner Production*, 292, 126078.
- Papadimitri, P., Oasiouras, F., & Tasiou, M. (2021). Financial leverage and performance: the case of financial technology firms. *Applied Economics*, 53(44).
- Park, K., & Jang, S. (2013). Capital structure, free cash flow, diversification and firm performance: A holistic analysis. *International Journal of Hospitality Management*, 33, 51-63.
- Pekovic, S., & Sebastian Vogt, S. (2021). The fit between corporate social responsibility and corporate governance: the impact on a firm's financial performance. *Business Review of Managerial Science*, 15(4), 1095-1125.
- Porter, M., & Van der Linde, C. (1995). Green and Competitive: Ending the Stalemate. *Harvard Business Review*, 73(5), 120-134.
- Qoyuma, A., Sakti, M. R. P., Thaker, H. M. T., & AlHashfi, R. U. (2022). Does the islamic label indicate good environmental, social, and governance (ESG) performance? Evidence from sharia-compliant firms in Indonesia and Malaysia. *Borsa Istanbul Review*, 22(2), 306-320.
- Rajan, R. G., & Zingales, L. (1995). What Do We Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data. *The Journal of Finance*, 50 (5), 1421-1460.
- Rao, P., & Holt, D. (2005). Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(9), 898-916.
- Rjiba, H., Jahmane, A., & Abid, I. (2020). Corporate social responsibility and firm value: Guiding through economic policy uncertainty. *Finance Research Letters*, 35, 101553
- Roca, L.C., & Searcy, C. (2012). An analysis of indicators disclosed in corporate sustainability reports. *Journal of Cleaner Production*, 20(1), 103-118.
- Rondinelli, D. A., & Berry, M. A. (2000). Environmental citizenship in multinational corporations: social responsibility and sustainable development. *European Management Journal*, 18(1), 70-84.
- Saad, S. B., & Belkacem, L. (2021). How does corporate social responsibility influence firm financial performance? *Corporate Governance*, 22(1), 1-22.
- Sancha, C., Longoni, A., & Giménez, C. (2015). Sustainable supplier development practices: drivers and enablers in a global context. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 21(2), 95-102.
- Santos, E., & Castanho, R. E. (2022). The Impact of Size on the Performance of Transnational Corporations Operating in the Textile Industry in Portugal during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 14(2), 717.
- Santos, E., Lisboa, I., & Eugénio, T. (2022). The Financial Performance of Family versus Non-Family Firms Operating in Nautical Tourism. *Sustainability*, 14(3), 1693.

- Sariannidis, N., Zafeiriou, E., Giannarakis, G., & Arabatzis, G. (2013). CO2 Emissions and Financial Performance of Socially Responsible Firms: An Empirical Survey. *Business Strategy and the Environment*, 22(2), 109-120.
- Sargan, J. D. (1958). The Estimation of Economic Relationships using Instrumental Variables. *Econometrica*, 26(3), 393-415.
- Sarkis, J. (2001). Manufacturing's role in corporate environmental sustainability-Concerns for the new millennium. *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (5/6), 666-686.
- Sellers, R., & Alampi-Sottini, V. (2016), The influence of size on winery performance: Evidence from Italy. *Wine Economics and Policy*, 5(1), 33-41.
- Sethi, S. P. (1975). Dimensions of corporate social performance: an analytic framework. *California Management Review*, 17(3), 58-64.
- Setyowati, A., Wanke, P., Kamarudin, F., Bany-Arifin, A. N., & Matemilola, B. T. (2021). Evidence from multiple countries: does investment into internal corporate social responsibility improve firm efficiency? *Journal of Sustainable Finance & Investment*.
- Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(5), 1699-1710.
- Serrasqueiro, Z. S., & Nunes, P. M. (2008). Performance and size: empirical evidence from Portuguese SMEs. *Small Business Economics*, 31(2), 195-217.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of Operations Management*, 25(4), 785-805.
- Smulowitz, S., Becerra, M., & Mayo, M. (2018). Racial diversity and its asymmetry within and across hierarchical levels: The effects on financial performance. *Human Relations*, 72(1), 001872671881260.
- Srivastava, S. K. (2007). Green supply-chain management: a state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 53-80.
- Tahir, S. H., Sadique, M. A. B., Syed, N., Rehman, F. & Ullah, M. R. (2020). Mediating Role of Liquidity Policy on the Corporate Governance-Performance Link: Evidence from Pakistan. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(8), 15-23.
- Taliento, M., Favino, C., & Netti, A. (2019). Impact of Environmental, Social, and Governance Information on Economic Performance: Evidence of a Corporate 'Sustainability Advantage' from Europe. *Sustainability*, 11(6), 1-26.
- Tan, K-L., Ho, J. M., Pidani, R., & Goveravaram, A. D. (2021). Doing good does you good? The financial impact of individual CSR dimensions: A Malaysian context. *Social Responsibility Journal*, 18(1), 43-67.
- Titman, S., & Wessels, R. (1988). The Determinants of Capital Structure Choice. *The Journal of Finance*, 43 (1), 1-19.

- Tobin, J. (1969). A General Equilibrium Approach to Monetary Theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1 (1), 15–29.
- Thorne, L., Mahoney, L. S., Gregory, K., & Convery, S. (2017). A comparison of Canadian and US CSR strategic alliances, CSR reporting, and CSR performance: Insights into implicit–explicit CSR. *Journal of Business Ethics*, 143, 85–98.
- Trinks, A., Mulder, M., & Scholtens, B. (2020). An Efficiency Perspective on Carbon Emissions and Financial Performance. *Ecological Economics*, 175, 106632.
- Ullah, B. (2020). Financial constrains, corruption, and SME growth in transitions economies. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 75, 120-132.
- Vachon, S., & Klassen, R. D. (2008). Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics*, 111(2), 299-315.
- Vieira, E. S., Neves, M. E., & Dias, A. G. (2019). Determinants of Portuguese firms' financial performance: panel data evidence. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(7), 1323-1342.
- Vithessonthi, C. & Tongurai, J. (2015). The Effect of Leverage on Performance: Domestically-Oriented vs. Internationally-Oriented Firms, *Research in International Business and Finance*, 34, 265-280.
- Volberda, H. W. (1996). Toward the Flexible Form: How to Remain Vital in Hypercompetitive Environments. *Organization Science*, 7(4), 359–374.
- Vu, T.-H., Nguyen, V.-D., Ho, M.-T., & Vuong, Q.-H. (2019). Determinants of Vietnamese Listed Firm Performance: Competition, Wage, CEO, Firm Size, Age, and International Trade. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 79–97.
- Wagner, M., Van Phu, N., Azomahou, T., & Wehrmeyer, W. (2002). The relationship between the environmental and economic performance of firms: an empirical analysis of the European paper industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 9(3), 133-146.
- Walley, N. & Whitehead, B. (1994). It's Not Easy Being Green. *Harvard Business Review*, 72, 46–52.
- Wei, Y., Nan, H., & Wei, G. (2020). The impact of employee welfare on innovation performance: Evidence from China's manufacturing corporations. *International Journal of Production Economics*, 228, 107753.
- Xie, J., Nozawa, W., Yagi, M., Fujii, H., & Managi, S. (2018). Do environmental, social, and governance activities improve corporate financial performance? *Business Strategy and the Environment*, 28(2).
- Yook, K. H., Choi, J. H., & Suresh, N. C. (2018). Linking green purchasing capabilities to environmental and economic performance: The moderating role of firm size. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 24 (4), 326-337.

Yu, G. J., & Lee, Joonkyum. (2017). When should a firm collaborate with research organizations for innovation performance? The moderating role of innovation orientation, size, and age. *Journal of Technology Transfer*, 42, 1451–1465.

Zhou, M., Li, K., & Chen, Z. (2021). Corporate governance quality and financial leverage: Evidence from China. *International Review of Financial Analysis*, 73, 101652.

Zhu, Q., & Sarkis, J. (2004). Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. *Journal of Operations Management*, 22(3), 265-289.

APÊNDICES

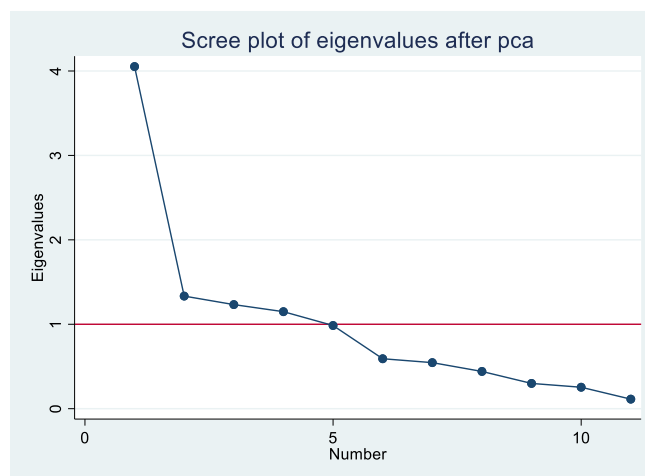
APÊNDICE 1 - EMPRESAS DO PSI-20 PRESENTES NO ESTUDO

Empresas do PSI-20 presentes no estudo	
1	Altri, SGPS, S.A.
2	Corticeira Amorim, SGPS, S.A.
3	CTT - Correios de Portugal, S.A.
4	EDP Renováveis, S.A.
5	EDP - Energias de Portugal, S.A.
6	Galp Energia, SGPS, S.A.
7	Ibersol - SGPS, S.A.
8	Jerónimo Martins - SGPS, S.A.
9	Mota-Engil, SGPS, S.A.
10	NOS, SGPS, S.A.
11	Novabase - SGPS, S.A.
12	Ramada - Investimentos e indústria, S.A.
13	REN - Redes Energéticas Nacionais, SGPS, S.A.
14	Semapa - Sociedade de investimento e Gestão, SGPS, S.A.
15	Sonae, SGPS, S.A.
16	The Navigator Company, S.A.

APÊNDICE 2 - ESTIMAÇÃO DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS SOCIAIS

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Component 1	4,05278	2,71897	0,3684	0,3684
Component 2	1,33381	0,10069	0,1213	0,4897
Component 3	1,23312	0,0837405	0,1121	0,6018
Component 4	1,14938	0,163967	0,1045	0,7063
Component 5	0,985408	0,393596	0,0896	0,7959
Component 6	0,591812	0,0460495	0,0538	0,8497
Component 7	0,545763	0,104393	0,0496	0,8993
Component 8	0,44137	0,141929	0,0401	0,9394
Component 9	0,29944	0,0453026	0,0272	0,9666
Component 10	0,254138	0,141144	0,0231	0,9897
Component 11	0,112993	0,000	0,0103	1,000

APÊNDICE 3 - VISÃO ESQUEMÁTICA DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS SOCIAIS

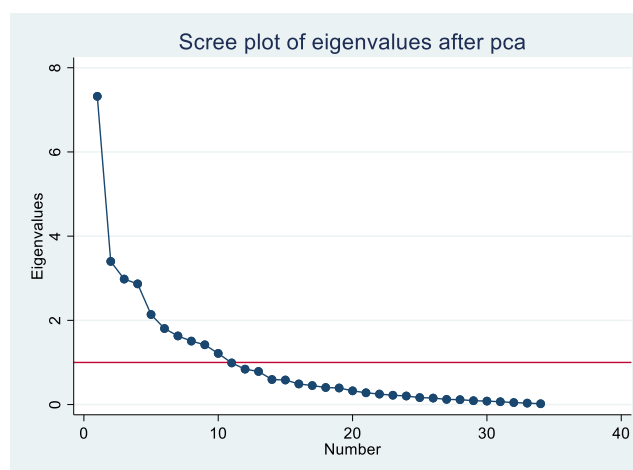


APÊNDICE 4 - ESTIMAÇÃO DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS AMBIENTAIS

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Component 1	7,32032	3,92029	0,2153	0,2153
Component 2	3,40003	0,419809	0,1000	0,3153
Component 3	2,98022	0,113232	0,0877	0,4030
Component 4	2,86699	0,728144	0,0843	0,4873
Component 5	2,13885	0,333119	0,0629	0,5502
Component 6	1,80573	0,175579	0,0531	0,6033
Component 7	1,63015	0,12264	0,0479	0,6512
Component 8	1,50751	0,0873764	0,0443	0,6956
Component 9	1,42013	0,205419	0,0418	0,7374
Component 10	1,21471	0,225665	0,0357	0,7731
Component 11	0,989047	0,148203	0,0291	0,8022
Component 12	0,840844	0,0547228	0,0247	0,8269
Component 13	0,786121	0,191471	0,0231	0,8500
Component 14	0,59465	0,0113485	0,0175	0,8675
Component 15	0,583301	0,0936433	0,0172	0,8847
Component 16	0,489658	0,0383922	0,0144	0,8991
Component 17	0,451266	0,0458749	0,0133	0,9123
Component 18	0,405391	0,0117668	0,0119	0,9243
Component 19	0,393624	0,0672429	0,0116	0,9358
Component 20	0,326381	0,0462506	0,0096	0,9454
Component 21	0,280131	0,0310666	0,0082	0,9537
Component 22	0,249064	0,0276487	0,0073	0,9610
Component 23	0,221415	0,0179533	0,0065	0,9675
Component 24	0,203462	0,0377637	0,0060	0,9735
Component 25	0,165698	0,0118347	0,0049	0,9784

Component 26	0,153864	0,0304749	0,0045	0,9829
Component 27	0,123389	0,00733193	0,0036	0,9865
Component 28	0,116057	0,0240206	0,0034	0,9899
Component 29	0,0920364	0,010263	0,0027	0,9926
Component 30	0,0817734	0,0146263	0,0024	0,9951
Component 31	0,0671472	0,0192058	0,0020	0,9970
Component 32	0,0479414	0,0141356	0,0014	0,9984
Component 33	0,0338058	0,0145072	0,0010	0,9994
Component 34	0,0192985	0,000	0,006	1,000

APÊNDICE 5 - VISÃO ESQUEMÁTICA DOS EIGENVALUES PARA OS DADOS AMBIENTAIS



APÊNDICE 6 - DESEMPENHOS DAS DMUS NA ESCALA ORIGINAL E NA ESCALA DE VALOR (MODELO 1)

DMUs	Fatores na escala original						Fatores na escala de valor					
	x_{END}	x_{LG}	x_{SOC}	y_{ROA}	y_{CF}	y_{SIZE}	x_{END}	x_{LG}	x_{SOC}	y_{ROA}	y_{CF}	y_{SIZE}
DMU ₁ ¹	73,26	1,64	0,131	7,84	101498	1285067	0,317	0,957	0,914	0,388	0,037	0,023
DMU ₁ ²	67,39	1,40	0,736	9,80	207507	1210089	0,373	0,965	0,515	0,429	0,060	0,022
DMU ₁ ³	65,04	1,36	1,045	16,8	235059	1492189	0,395	0,966	0,311	0,576	0,066	0,028
DMU ₁ ⁴	68,56	1,45	1,045	9,19	179514	1482451	0,362	0,963	0,311	0,416	0,054	0,028
DMU ₁ ⁵	70,03	1,33	1,257	2,01	163606	1485975	0,348	0,967	0,171	0,265	0,050	0,028
DMU ₂ ¹	41,26	2,32	0,382	19,62	59897	726873	0,621	0,935	0,748	0,635	0,027	0,012
DMU ₂ ²	47,09	2,16	1,106	11,6	74850	869407	0,565	0,941	0,271	0,466	0,031	0,015
DMU ₂ ³	48,43	1,88	1,379	10,56	59502	966074	0,553	0,950	0,091	0,445	0,027	0,017
DMU ₂ ⁴	45,73	2,01	1,379	9,19	86769	994152	0,578	0,945	0,091	0,416	0,033	0,017
DMU ₂ ⁵	42,66	2,46	1,316	7,97	86769	1005684	0,607	0,931	0,132	0,390	0,033	0,018
DMU ₃ ¹	82,28	1,06	1,137	6,47	268217	1316697	0,231	0,976	0,250	0,359	0,073	0,024
DMU ₃ ²	88,56	0,81	0,807	2,62	291077	1608765	0,172	0,984	0,468	0,278	0,079	0,030
DMU ₃ ³	91,7	0,56	0,807	1,83	59147	1768814	0,142	0,992	0,468	0,262	0,027	0,033
DMU ₃ ⁴	94,77	0,42	1,137	1,41	139673	2513441	0,113	0,997	0,250	0,253	0,045	0,049
DMU ₃ ⁵	94,81	0,40	1,137	0,80	139673	2894903	0,113	0,997	0,250	0,240	0,045	0,057
DMU ₄ ¹	54,75	0,87	0,813	1,28	929941,657	16734469	0,493	0,982	0,464	0,250	0,220	0,343
DMU ₄ ²	51,34	0,63	0,490	3,11	811190,15	16223803	0,525	0,990	0,677	0,288	0,194	0,332
DMU ₄ ³	53,69	0,60	0,490	3,05	876935,5	17538710	0,503	0,991	0,677	0,287	0,208	0,360
DMU ₄ ⁴	52,89	0,64	0,655	4,01	884632,65	17692653	0,510	0,990	0,568	0,307	0,210	0,363
DMU ₄ ⁵	52,52	0,72	0,813	4,23	908127,75	18162555	0,514	0,987	0,464	0,312	0,215	0,373
DMU ₅ ¹	68,84	0,86	0,883	3,06	4041820	44083746	0,359	0,982	0,418	0,287	0,910	0,909
DMU ₅ ²	67,96	1,13	1,048	3,61	2235593	42075049	0,367	0,974	0,309	0,299	0,510	0,867
DMU ₅ ³	69,01	0,79	0,718	2,50	2938074	41626960	0,357	0,985	0,526	0,276	0,666	0,858
DMU ₅ ⁴	70,18	0,95	1,110	2,82	2220960	42361646	0,346	0,980	0,268	0,282	0,507	0,873
DMU ₅ ⁵	69,55	1,06	0,945	3,58	2220960	42946783	0,352	0,976	0,377	0,298	0,507	0,885
DMU ₆ ¹	47,4	1,92	1,090	4,31	1193684	12439145	0,563	0,948	0,282	0,314	0,279	0,254
DMU ₆ ²	50,8	1,75	1,200	10,31	1400000	12358000	0,530	0,954	0,209	0,439	0,324	0,252
DMU ₆ ³	52,34	1,79	0,816	13,3	1476000	12687000	0,516	0,952	0,462	0,502	0,341	0,259
DMU ₆ ⁴	58,92	1,60	0,973	9,30	1000890	13770000	0,453	0,959	0,358	0,418	0,236	0,282
DMU ₆ ⁵	67,18	1,93	1,160	-1,99	0	12492000	0,375	0,948	0,235	0,181	0,014	0,255
DMU ₇ ¹	64,06	0,70	0,929	6,93	40968	423057	0,404	0,988	0,388	0,368	0,023	0,006
DMU ₇ ²	56,83	0,64	0,929	7,77	66977	436953	0,473	0,990	0,388	0,386	0,029	0,006
DMU ₇ ³	54,27	0,57	0,929	6,56	44370	444250	0,497	0,992	0,388	0,361	0,024	0,006
DMU ₇ ⁴	72,44	0,50	0,929	1,58	116978	777286	0,325	0,994	0,388	0,256	0,040	0,013
DMU ₇ ⁵	78,54	0,53	1,155	-9,67	116978	728737	0,267	0,993	0,238	0,020	0,040	0,012
DMU ₈ ¹	2,35	28,49	0,932	24,46	-10195	1425036	0,990	0,092	0,386	0,736	0,012	0,026
DMU ₈ ²	2,93	20,1	0,767	33,67	-18535	1596341	0,985	0,362	0,494	0,929	0,010	0,030
DMU ₈ ³	16,54	0,45	0,704	32,57	-15838	2305070	0,855	0,996	0,536	0,906	0,010	0,045
DMU ₈ ⁴	1,53	14,55	0,704	29,67	-57406	2514059	0,998	0,541	0,536	0,845	0,001	0,049

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₈ ⁵	1,45	19,86	1,262	16,15	-42163	2734237	0,999	0,370	0,168	0,562	0,005	0,053
DMU ₉ ¹	86,48	1,16	0,729	1,82	281609	4220704	0,192	0,973	0,520	0,261	0,076	0,084
DMU ₉ ²	87,09	1,06	0,729	1,95	375001	4614090	0,186	0,976	0,520	0,264	0,097	0,092
DMU ₉ ³	90,47	0,98	0,862	2,88	276937	4684724	0,154	0,979	0,432	0,284	0,075	0,094
DMU ₉ ⁴	93,51	0,93	0,816	2,21	117502	5054564	0,125	0,980	0,462	0,269	0,040	0,101
DMU ₉ ⁵	96,97	0,86	0,877	0,53	221000	4815482	0,092	0,982	0,422	0,234	0,063	0,096
DMU ₁₀ ¹	64,69	0,70	0	3,76	510747	2982641	0,398	0,988	1,000	0,302	0,127	0,059
DMU ₁₀ ²	63,39	0,72	0,747	4,78	523616	2967067	0,411	0,987	0,507	0,323	0,130	0,058
DMU ₁₀ ³	62,95	0,66	1,106	5,82	658633	2925543	0,415	0,989	0,271	0,345	0,160	0,057
DMU ₁₀ ⁴	63,39	0,72	0,747	4,78	523616	2967067	0,411	0,987	0,507	0,323	0,130	0,058
DMU ₁₀ ⁵	62,95	0,66	0,878	5,82	658633	2925543	0,415	0,989	0,421	0,345	0,160	0,057
DMU ₁₁ ¹	54,65	1,83	0	0,57	23842	205189	0,494	0,951	1,000	0,235	0,019	0,001
DMU ₁₁ ²	55,94	1,76	0	4,25	7522	184226	0,481	0,953	1,000	0,312	0,016	0,001
DMU ₁₁ ³	53,22	1,77	0	3,55	14103	172255	0,507	0,953	1,000	0,298	0,017	0,000
DMU ₁₁ ⁴	54,34	1,94	0	5,85	9580	191888	0,497	0,948	1,000	0,346	0,016	0,001
DMU ₁₁ ⁵	60,48	1,74	0,279	3,37	13349	169793	0,438	0,954	0,816	0,294	0,017	0,000
DMU ₁₂ ¹	63,81	1,09	0	7,76	17118	215774	0,407	0,975	1,000	0,386	0,018	0,001
DMU ₁₂ ²	53,47	2,00	0,588	19,03	25299	314118	0,505	0,946	0,612	0,622	0,020	0,003
DMU ₁₂ ³	49,58	2,22	0,588	4,65	4982	258093	0,542	0,939	0,612	0,321	0,015	0,002
DMU ₁₂ ⁴	47,67	1,97	0,705	4,57	18211	234589	0,560	0,947	0,535	0,319	0,018	0,002
DMU ₁₂ ⁵	42,99	1,96	1,062	3,82	22998	227591	0,604	0,947	0,300	0,303	0,019	0,002
DMU ₁₃ ¹	74,52	0,83	0,878	3,99	314706	4549825	0,305	0,983	0,421	0,307	0,084	0,091
DMU ₁₃ ²	73,36	0,54	0,878	3,81	479111	5364676	0,316	0,993	0,421	0,303	0,120	0,108
DMU ₁₃ ³	71,80	0,59	0,878	3,84	395407	5191574	0,331	0,991	0,421	0,304	0,102	0,104
DMU ₁₃ ⁴	72,74	0,35	0,995	3,73	344166	5305305	0,322	0,999	0,344	0,301	0,090	0,107
DMU ₁₃ ⁵	72,74	0,35	1,221	3,73	376264	5305305	0,322	0,999	0,195	0,301	0,097	0,107
DMU ₁₄ ¹	69,99	1,18	0,131	4,16	359541	4088476	0,348	0,972	0,914	0,310	0,094	0,081
DMU ₁₄ ²	69,35	1,40	0,561	5,23	429455	3986987	0,354	0,965	0,630	0,333	0,109	0,079
DMU ₁₄ ³	68,50	1,09	0,449	6,13	444690	3992272	0,362	0,975	0,704	0,352	0,113	0,079
DMU ₁₄ ⁴	68,63	1,01	0,719	4,64	488010	4021827	0,361	0,978	0,526	0,320	0,122	0,080
DMU ₁₄ ⁵	68,47	1,00	0,945	4,03	498345	3830995	0,363	0,978	0,377	0,308	0,125	0,076
DMU ₁₅ ¹	62,55	0,68	0,462	4,52	209734	5512766	0,419	0,988	0,695	0,318	0,061	0,111
DMU ₁₅ ²	61,91	0,68	0,539	3,07	368220	5604652	0,425	0,988	0,644	0,288	0,096	0,113
DMU ₁₅ ³	57,69	0,71	0,423	3,72	439822	7772494	0,465	0,987	0,721	0,301	0,112	0,158
DMU ₁₅ ⁴	65,65	1,05	0,649	2,59	610969	9044315	0,389	0,976	0,572	0,277	0,149	0,184
DMU ₁₅ ⁵	70,06	0,79	0,649	0,74	546981	8148927	0,347	0,985	0,572	0,239	0,135	0,165
DMU ₁₆ ¹	48,81	1,38	0,2449	8,70	281564	2409127	0,549	0,966	0,839	0,406	0,076	0,047
DMU ₁₆ ²	51,42	1,57	0,4269	10,14	305902	2439135	0,524	0,960	0,719	0,436	0,082	0,047
DMU ₁₆ ³	53,72	1,31	0,4269	10,95	360155	2563861	0,503	0,968	0,719	0,453	0,094	0,050
DMU ₁₆ ⁴	59,73	1,36	0,4269	8,41	379653	2551612	0,445	0,966	0,719	0,400	0,098	0,050
DMU ₁₆ ⁵	59,73	1,36	0,653	8,41	379653	2551612	0,445	0,966	0,569	0,400	0,098	0,050

APÊNDICE 7 - DESEMPENHOS DAS DMUS NA ESCALA ORIGINAL E NA ESCALA DE VALOR (MODELO 2)

DMUS	Fatores na escala original					Fatores na escala de valor				
	x_{LG}	x_{SOC}	y_{ROE}	y_{CF}	y_{SIZE}	x_{LG}	x_{SOC}	y_{ROE}	y_{CF}	y_{SIZE}
DMU ₁ ¹	1,64	0,131	29,3	101498	1285067	0,957	0,914	0,770	0,037	0,023
DMU ₁ ²	1,40	0,736	30,06	207507	1210089	0,965	0,515	0,777	0,060	0,022
DMU ₁ ³	1,36	1,045	48,05	235059	1492189	0,966	0,311	0,953	0,066	0,028
DMU ₁ ⁴	1,45	1,045	29,24	179514	1482451	0,963	0,311	0,769	0,054	0,028
DMU ₁ ⁵	1,33	1,257	6,72	163606	1485975	0,967	0,171	0,549	0,050	0,028
DMU ₂ ¹	2,32	0,382	33,4	59897	726873	0,935	0,748	0,810	0,027	0,012
DMU ₂ ²	2,16	1,106	21,92	74850	869407	0,941	0,271	0,698	0,031	0,015
DMU ₂ ³	1,88	1,379	20,47	59502	966074	0,950	0,091	0,684	0,027	0,017
DMU ₂ ⁴	2,01	1,379	16,94	86769	994152	0,945	0,091	0,649	0,033	0,017
DMU ₂ ⁵	2,46	1,316	13,89	86769	1005684	0,931	0,132	0,619	0,033	0,018
DMU ₃ ¹	1,06	1,137	36,53	268217	1316697	0,976	0,250	0,841	0,073	0,024
DMU ₃ ²	0,81	0,807	22,88	291077	1608765	0,984	0,468	0,707	0,079	0,030
DMU ₃ ³	0,56	0,807	22,08	59147	1768814	0,992	0,468	0,699	0,027	0,033
DMU ₃ ⁴	0,42	1,137	27,03	139673	2513441	0,997	0,250	0,748	0,045	0,049
DMU ₃ ⁵	0,40	1,137	15,39	139673	2894903	0,997	0,250	0,634	0,045	0,057
DMU ₄ ¹	0,87	0,813	2,82	929941,657	16734469	0,982	0,464	0,511	0,220	0,343
DMU ₄ ²	0,63	0,490	6,39	811190,15	16223803	0,990	0,677	0,546	0,194	0,332
DMU ₄ ³	0,60	0,490	6,59	876935,5	17538710	0,991	0,677	0,548	0,208	0,360
DMU ₄ ⁴	0,64	0,655	8,51	884632,65	17692653	0,990	0,568	0,567	0,210	0,363
DMU ₄ ⁵	0,72	0,813	8,92	908127,75	18162555	0,987	0,464	0,571	0,215	0,373
DMU ₅ ¹	0,86	0,883	9,83	4041820	44083746	0,982	0,418	0,580	0,910	0,909
DMU ₅ ²	1,13	1,048	11,28	2235593	42075049	0,974	0,309	0,594	0,510	0,867
DMU ₅ ³	0,79	0,718	8,07	2938074	41626960	0,985	0,526	0,563	0,666	0,858
DMU ₅ ⁴	0,95	1,110	9,45	2220960	42361646	0,980	0,268	0,576	0,507	0,873
DMU ₅ ⁵	1,06	0,945	11,74	2220960	42946783	0,976	0,377	0,598	0,507	0,885
DMU ₆ ¹	1,92	1,090	8,19	1193684	12439145	0,948	0,282	0,564	0,279	0,254
DMU ₆ ²	1,75	1,200	20,95	1400000	12358000	0,954	0,209	0,688	0,324	0,252
DMU ₆ ³	1,79	0,816	27,9	1476000	12687000	0,952	0,462	0,756	0,341	0,259
DMU ₆ ⁴	1,60	0,973	22,63	1000890	13770000	0,959	0,358	0,705	0,236	0,282
DMU ₆ ⁵	1,93	1,160	-6,05	0	12492000	0,948	0,235	0,425	0,014	0,255
DMU ₇ ¹	0,70	0,929	19,28	40968	423057	0,988	0,388	0,672	0,023	0,006
DMU ₇ ²	0,64	0,929	17,99	66977	436953	0,990	0,388	0,660	0,029	0,006
DMU ₇ ³	0,57	0,929	14,34	44370	444250	0,992	0,388	0,624	0,024	0,006
DMU ₇ ⁴	0,50	0,929	5,75	116978	777286	0,994	0,388	0,540	0,040	0,013
DMU ₇ ⁵	0,53	1,155	-45,04	116978	728737	0,993	0,238	0,044	0,040	0,012
DMU ₈ ¹	28,49	0,932	25,05	-10195	1425036	0,092	0,386	0,728	0,012	0,026
DMU ₈ ²	20,1	0,767	34,69	-18535	1596341	0,362	0,494	0,823	0,010	0,030
DMU ₈ ³	0,45	0,704	39,03	-15838	2305070	0,996	0,536	0,865	0,010	0,045
DMU ₈ ⁴	14,55	0,704	30,13	-57406	2514059	0,541	0,536	0,778	0,001	0,049

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₈ ⁵	19,86	1,262	16,38	-42163	2734237	0,370	0,168	0,644	0,005	0,053
DMU ₉ ¹	1,16	0,729	13,47	281609	4220704	0,973	0,520	0,615	0,076	0,084
DMU ₉ ²	1,06	0,729	15,08	375001	4614090	0,976	0,520	0,631	0,097	0,092
DMU ₉ ³	0,98	0,862	30,26	276937	4684724	0,979	0,432	0,779	0,075	0,094
DMU ₉ ⁴	0,93	0,816	34,04	117502	5054564	0,980	0,462	0,816	0,040	0,101
DMU ₉ ⁵	0,86	0,877	17,49	221000	4815482	0,982	0,422	0,655	0,063	0,096
DMU ₁₀ ¹	0,70	0,000	10,66	510747	2982641	0,988	1,000	0,588	0,127	0,059
DMU ₁₀ ²	0,72	0,747	13,04	523616	2967067	0,987	0,507	0,611	0,130	0,058
DMU ₁₀ ³	0,66	1,106	15,7	658633	2925543	0,989	0,271	0,637	0,160	0,057
DMU ₁₀ ⁴	0,72	0,747	13,04	523616	2967067	0,987	0,507	0,611	0,130	0,058
DMU ₁₀ ⁵	0,66	0,878	15,7	658633	2925543	0,989	0,421	0,637	0,160	0,057
DMU ₁₁ ¹	1,83	0,000	1,26	23842	205189	0,951	1,000	0,496	0,019	0,001
DMU ₁₁ ²	1,76	0,000	9,64	7522	184226	0,953	1,000	0,578	0,016	0,001
DMU ₁₁ ³	1,77	0,000	7,59	14103	172255	0,953	1,000	0,558	0,017	0,000
DMU ₁₁ ⁴	1,94	0,000	12,81	9580	191888	0,948	1,000	0,609	0,016	0,001
DMU ₁₁ ⁵	1,74	0,279	8,54	13349	169793	0,954	0,816	0,567	0,017	0,000
DMU ₁₂ ¹	1,09	0,000	21,45	17118	215774	0,975	1,000	0,693	0,018	0,001
DMU ₁₂ ²	2,00	0,588	40,9	25299	314118	0,946	0,612	0,883	0,020	0,003
DMU ₁₂ ³	2,22	0,588	9,23	4982	258093	0,939	0,612	0,574	0,015	0,002
DMU ₁₂ ⁴	1,97	0,705	8,73	18211	234589	0,947	0,535	0,569	0,018	0,002
DMU ₁₂ ⁵	1,96	1,062	6,70	22998	227591	0,947	0,300	0,549	0,019	0,002
DMU ₁₃ ¹	0,83	0,878	15,65	314706	4549825	0,983	0,421	0,637	0,084	0,091
DMU ₁₃ ²	0,54	0,878	14,29	479111	5364676	0,993	0,421	0,623	0,120	0,108
DMU ₁₃ ³	0,59	0,878	13,63	395407	5191574	0,991	0,421	0,617	0,102	0,104
DMU ₁₃ ⁴	0,35	0,995	13,7	344166	5305305	0,999	0,344	0,618	0,090	0,107
DMU ₁₃ ⁵	0,35	1,221	13,7	376264	5305305	0,999	0,195	0,618	0,097	0,107
DMU ₁₄ ¹	1,18	0,131	13,87	359541	4088476	0,972	0,914	0,619	0,094	0,081
DMU ₁₄ ²	1,40	0,561	17,05	429455	3986987	0,965	0,630	0,650	0,109	0,079
DMU ₁₄ ³	1,09	0,449	19,47	444690	3992272	0,975	0,704	0,674	0,113	0,079
DMU ₁₄ ⁴	1,01	0,719	14,79	488010	4021827	0,978	0,526	0,628	0,122	0,080
DMU ₁₄ ⁵	1,00	0,945	12,77	498345	3830995	0,978	0,377	0,609	0,125	0,076
DMU ₁₅ ¹	0,68	0,462	12,08	209734	5512766	0,988	0,695	0,602	0,061	0,111
DMU ₁₅ ²	0,68	0,539	8,07	368220	5604652	0,988	0,644	0,563	0,096	0,113
DMU ₁₅ ³	0,71	0,423	8,79	439822	7772494	0,987	0,721	0,570	0,112	0,158
DMU ₁₅ ⁴	1,05	0,649	7,55	610969	9044315	0,976	0,572	0,558	0,149	0,184
DMU ₁₅ ⁵	0,79	0,649	2,49	546981	8148927	0,985	0,572	0,508	0,135	0,165
DMU ₁₆ ¹	1,38	0,245	16,99	281564	2409127	0,966	0,839	0,650	0,076	0,047
DMU ₁₆ ²	1,57	0,427	20,88	305902	2439135	0,960	0,719	0,688	0,082	0,047
DMU ₁₆ ³	1,31	0,427	23,65	360155	2563861	0,968	0,719	0,715	0,094	0,050
DMU ₁₆ ⁴	1,36	0,427	20,90	379653	2551612	0,966	0,719	0,688	0,098	0,050
DMU ₁₆ ⁵	1,36	0,653	20,90	379653	2551612	0,966	0,569	0,688	0,098	0,050

APÊNDICE 8 - DESEMPENHOS DAS DMUS NA ESCALA ORIGINAL E NA ESCALA DE VALOR (MODELO 3)

DMUs	Fatores na escala original				Fatores na escala de valor			
	x_{SOC}	y_{LG}	y_{AMB}	y_{QTOBIN}	x_{SOC}	y_{LG}	y_{AMB}	y_{QTOBIN}
DMU ₁ ¹	0,131	1,64	0,031	0,62	0,914	0,043	0,393	0,077
DMU ₁ ²	0,736	1,40	0,141	0,88	0,515	0,035	0,569	0,113
DMU ₁ ³	1,045	1,36	0,207	0,8	0,311	0,034	0,676	0,102
DMU ₁ ⁴	1,045	1,45	0,157	0,79	0,311	0,037	0,596	0,101
DMU ₁ ⁵	1,257	1,33	0,345	0,71	0,171	0,033	0,898	0,089
DMU ₂ ¹	0,382	2,32	-0,049	1,56	0,748	0,065	0,264	0,209
DMU ₂ ²	1,106	2,16	0,220	1,58	0,271	0,059	0,698	0,212
DMU ₂ ³	1,379	1,88	0,189	1,24	0,091	0,050	0,646	0,164
DMU ₂ ⁴	1,379	2,01	0,121	1,51	0,091	0,055	0,537	0,202
DMU ₂ ⁵	1,316	2,46	0,120	1,53	0,132	0,069	0,536	0,205
DMU ₃ ¹	1,137	1,06	0,240	0,73	0,250	0,024	0,729	0,092
DMU ₃ ²	0,807	0,81	0,339	0,33	0,468	0,016	0,889	0,036
DMU ₃ ³	0,807	0,56	0,339	0,25	0,468	0,008	0,889	0,024
DMU ₃ ⁴	1,137	0,42	0,240	0,19	0,250	0,003	0,729	0,016
DMU ₃ ⁵	1,137	0,40	0,371	0,12	0,250	0,003	0,940	0,006
DMU ₄ ¹	0,813	0,87	0,146	0,32	0,464	0,018	0,577	0,034
DMU ₄ ²	0,490	0,63	0,065	0,38	0,677	0,010	0,447	0,043
DMU ₄ ³	0,490	0,60	0,105	0,39	0,677	0,009	0,511	0,044
DMU ₄ ⁴	0,655	0,64	0,136	0,52	0,568	0,010	0,561	0,063
DMU ₄ ⁵	0,813	0,72	0,105	1,10	0,464	0,013	0,511	0,144
DMU ₅ ¹	0,883	0,86	-0,018	0,24	0,418	0,018	0,314	0,023
DMU ₅ ²	1,048	1,13	0,177	0,25	0,309	0,026	0,628	0,024
DMU ₅ ³	0,718	0,79	0,193	0,27	0,526	0,015	0,654	0,027
DMU ₅ ⁴	1,110	0,95	0,181	0,33	0,268	0,020	0,635	0,036
DMU ₅ ⁵	0,945	1,06	0,240	0,48	0,377	0,024	0,729	0,057
DMU ₆ ¹	1,090	1,92	0,072	0,88	0,282	0,052	0,459	0,113
DMU ₆ ²	1,200	1,75	0,023	0,96	0,209	0,046	0,380	0,125
DMU ₆ ³	0,816	1,79	0,024	0,84	0,462	0,048	0,381	0,108
DMU ₆ ⁴	0,973	1,60	0,197	0,83	0,358	0,041	0,660	0,106
DMU ₆ ⁵	1,160	1,93	0,229	0,54	0,235	0,052	0,711	0,065
DMU ₇ ¹	0,929	0,70	0,000	0,71	0,388	0,012	0,343	0,089
DMU ₇ ²	0,929	0,64	-0,100	0,83	0,388	0,010	0,182	0,106
DMU ₇ ³	0,929	0,57	-0,100	0,64	0,388	0,008	0,182	0,079
DMU ₇ ⁴	0,929	0,50	-0,137	0,37	0,388	0,006	0,121	0,041
DMU ₇ ⁵	1,155	0,53	-0,137	0,27	0,238	0,007	0,121	0,027
DMU ₈ ¹	0,932	28,49	-0,046	6,51	0,386	0,908	0,269	0,908
DMU ₈ ²	0,767	20,1	0,004	6,38	0,494	0,638	0,349	0,890
DMU ₈ ³	0,704	0,45	-0,077	2,82	0,536	0,004	0,219	0,387
DMU ₈ ⁴	0,704	14,55	-0,077	3,67	0,536	0,459	0,219	0,507

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₈ ⁵	1,262	19,86	-0,103	3,18	0,168	0,630	0,177	0,438
DMU ₉ ¹	0,729	1,16	0,073	0,09	0,520	0,027	0,461	0,002
DMU ₉ ²	0,729	1,06	0,147	0,19	0,520	0,024	0,579	0,016
DMU ₉ ³	0,862	0,98	-0,009	0,08	0,432	0,021	0,329	0,000
DMU ₉ ⁴	0,816	0,93	0,141	0,09	0,462	0,020	0,570	0,002
DMU ₉ ⁵	0,877	0,86	-0,007	0,07	0,422	0,018	0,331	-0,001
DMU ₁₀ ¹	0,000	0,70	0,000	0,97	1,000	0,012	0,343	0,126
DMU ₁₀ ²	0,747	0,72	0,129	0,95	0,507	0,013	0,551	0,123
DMU ₁₀ ³	1,106	0,66	0,240	0,93	0,271	0,011	0,729	0,120
DMU ₁₀ ⁴	0,747	0,72	0,202	0,95	0,507	0,013	0,668	0,123
DMU ₁₀ ⁵	0,878	0,66	0,272	0,93	0,421	0,011	0,780	0,120
DMU ₁₁ ¹	0,000	1,83	0,000	0,38	1,000	0,049	0,343	0,043
DMU ₁₁ ²	0,000	1,76	0,000	0,52	1,000	0,047	0,343	0,063
DMU ₁₁ ³	0,000	1,77	0,000	0,37	1,000	0,047	0,343	0,041
DMU ₁₁ ⁴	0,000	1,94	0,037	0,42	1,000	0,052	0,402	0,048
DMU ₁₁ ⁵	0,279	1,74	-0,003	0,59	0,816	0,046	0,339	0,072
DMU ₁₂ ¹	0,000	1,09	0,000	0,61	1,000	0,025	0,343	0,075
DMU ₁₂ ²	0,588	2,00	0,065	0,86	0,612	0,054	0,447	0,111
DMU ₁₂ ³	0,588	2,22	0,102	0,75	0,612	0,061	0,507	0,095
DMU ₁₂ ⁴	0,705	1,97	0,070	0,64	0,535	0,053	0,456	0,079
DMU ₁₂ ⁵	1,062	1,96	0,132	0,54	0,300	0,053	0,556	0,065
DMU ₁₃ ¹	0,878	0,83	0,009	0,32	0,421	0,017	0,357	0,034
DMU ₁₃ ²	0,878	0,54	0,009	0,31	0,421	0,007	0,357	0,033
DMU ₁₃ ³	0,878	0,59	0,009	0,31	0,421	0,009	0,357	0,033
DMU ₁₃ ⁴	0,995	0,35	0,009	0,34	0,344	0,001	0,357	0,037
DMU ₁₃ ⁵	1,221	0,35	0,008	0,34	0,195	0,001	0,355	0,037
DMU ₁₄ ¹	0,131	1,18	0,022	0,27	0,914	0,028	0,379	0,027
DMU ₁₄ ²	0,561	1,40	0,171	0,36	0,630	0,035	0,618	0,040
DMU ₁₄ ³	0,449	1,09	0,086	0,27	0,704	0,025	0,482	0,027
DMU ₁₄ ⁴	0,719	1,01	-0,004	0,28	0,526	0,022	0,336	0,029
DMU ₁₄ ⁵	0,945	1,00	0,088	0,19	0,377	0,022	0,484	0,016
DMU ₁₅ ¹	0,462	0,68	-0,005	0,317	0,695	0,012	0,335	0,034
DMU ₁₅ ²	0,539	0,68	-0,070	0,402	0,644	0,012	0,230	0,046
DMU ₁₅ ³	0,423	0,71	-0,193	0,208	0,721	0,013	0,031	0,018
DMU ₁₅ ⁴	0,649	1,05	-0,088	0,201	0,572	0,024	0,200	0,018
DMU ₁₅ ⁵	0,649	0,79	-0,051	0,162	0,572	0,015	0,260	0,012
DMU ₁₆ ¹	0,245	1,38	-0,009	0,97	0,839	0,034	0,328	0,126
DMU ₁₆ ²	0,427	1,57	0,055	1,25	0,719	0,040	0,431	0,166
DMU ₁₆ ³	0,427	1,31	-0,013	1,01	0,719	0,032	0,322	0,132
DMU ₁₆ ⁴	0,427	1,36	-0,081	1,01	0,719	0,034	0,213	0,132
DMU ₁₆ ⁵	0,653	1,36	0,021	1,01	0,569	0,034	0,376	0,132

APÊNDICE 9 - PONTUAÇÃO DE EFICIÊNCIA, PESOS, FOLGAS E DMUS DE REFERÊNCIA OBTIDOS PELO MÉTODO VALUE-BASED DEA (MODELO 1)

Fase 1								Fase 2																	
DMUs	d*	w _{END} *	w _{LG} *	w _{SOC} *	w _{ROA} *	w _{CF} *	w _{SIZE} *	s _{END}	s _{LG}	s _{SOC}	s _{ROA}	s _{CF}	s _{SIZE}	DMU ₄ ³	DMU ₅ ¹	DMU ₅ ³	DMU ₈ ²	DMU ₈ ³	DMU ₈ ⁴	DMU ₈ ⁵	DMU ₁₀ ¹	DMU ₁₁ ³	DMU ₁₂ ¹	DMU ₁₃ ⁴	DMU ₁₃ ⁵
DMU ₁ ¹	0,024	0,000	0,479	0,219	0,165	0,000	0,137	0,095	0,019	0,069	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,023	0,000	0,014	0,000	0,000	0,039	0,000	0,925	0,000	0,000
DMU ₁ ²	0,030	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,455	0,030	0,014	0,444	0,000	0,070	0,000	0,055	0,000	0,000	0,945	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁ ³	0,030	0,000	0,972	0,000	0,008	0,020	0,000	0,169	0,031	0,041	0,000	0,000	0,059	0,000	0,010	0,000	0,000	0,453	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,537
DMU ₁ ⁴	0,034	0,000	0,972	0,001	0,007	0,020	0,000	0,061	0,035	0,070	0,000	0,021	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000	0,189	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,811	0,000
DMU ₁ ⁵	0,031	0,006	0,994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,242	0,030	0,269	0,339	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,502	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,498	0,000
DMU ₂ ¹	0,008	0,000	0,000	0,386	0,348	0,267	0,000	0,028	0,052	0,000	0,023	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,543	0,000	0,000	0,123	0,000	0,334	0,000	0,000
DMU ₂ ²	0,056	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,279	0,055	0,262	0,426	0,000	0,049	0,000	0,022	0,000	0,000	0,978	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₂ ³	0,047	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,200	0,047	0,379	0,345	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,808	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,192
DMU ₂ ⁴	0,051	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,264	0,050	0,442	0,475	0,000	0,049	0,000	0,025	0,000	0,000	0,975	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₂ ⁵	0,065	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,235	0,064	0,400	0,500	0,000	0,049	0,000	0,025	0,000	0,000	0,975	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₃ ¹	0,022	0,000	0,972	0,001	0,007	0,020	0,000	0,589	0,019	0,277	0,504	0,000	0,081	0,000	0,070	0,000	0,000	0,930	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₃ ²	0,012	0,000	0,982	0,017	0,000	0,001	0,000	0,417	0,007	0,338	0,276	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,417	0,000	0,000	0,583	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₃ ³	0,005	0,000	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,602	0,004	0,028	0,519	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,792	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,208	0,000
DMU ₃ ⁴	0,002	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,209	0,002	0,000	0,049	0,050	0,058	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,371	0,629
DMU ₃ ⁵	0,002	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,209	0,002	0,094	0,061	0,045	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
DMU ₄ ¹	0,011	0,005	0,971	0,009	0,000	0,000	0,016	0,000	0,010	0,130	0,099	0,000	0,000	0,634	0,000	0,109	0,000	0,098	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,159	0,000

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₄ ²	0,001	0,074	0,785	0,084	0,000	0,000	0,057	0,000	0,001	0,000	0,071	0,016	0,000	0,731	0,000	0,069	0,000	0,117	0,000	0,000	0,083	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₄ ³	-0,001	0,000	0,965	0,020	0,000	0,000	0,015																		
DMU ₄ ⁴	0,002	0,005	0,971	0,009	0,000	0,000	0,016	0,000	0,001	0,100	0,000	0,004	0,000	0,940	0,000	0,027	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₄ ⁵	0,005	0,008	0,974	0,000	0,000	0,000	0,018	0,141	0,004	0,068	0,340	0,059	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000	0,597	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ¹	-0,245	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000																		
DMU ₅ ²	0,009	0,044	0,917	0,000	0,000	0,000	0,039	0,016	0,009	0,114	0,018	0,357	0,000	0,000	0,952	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ³	-0,044	0,000	0,000	0,594	0,000	0,000	0,406																		
DMU ₅ ⁴	0,004	0,000	0,936	0,000	0,029	0,000	0,035	0,033	0,003	0,154	0,031	0,367	0,000	0,000	0,959	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ⁵	0,003	0,000	0,011	0,000	0,576	0,000	0,413	0,022	0,000	0,043	0,006	0,379	0,000	0,000	0,973	0,000	0,011	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ¹	0,044	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,145	0,043	0,219	0,408	0,000	0,048	0,000	0,298	0,000	0,000	0,702	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ²	0,038	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,152	0,037	0,286	0,251	0,000	0,094	0,000	0,349	0,000	0,000	0,651	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ³	0,038	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,157	0,038	0,030	0,177	0,000	0,103	0,000	0,368	0,000	0,000	0,632	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ⁴	0,035	0,008	0,972	0,000	0,000	0,006	0,013	0,000	0,036	0,047	0,019	0,030	0,000	0,000	0,236	0,000	0,000	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,534	0,000
DMU ₆ ⁵	0,047	0,008	0,974	0,000	0,000	0,000	0,018	0,000	0,048	0,163	0,166	0,187	0,000	0,000	0,000	0,205	0,000	0,085	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,710	0,000
DMU ₇ ¹	0,010	0,000	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,039	0,011	0,000	0,070	0,049	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,227	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,773	0,000
DMU ₇ ²	0,008	0,006	0,994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,270	0,007	0,076	0,392	0,000	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,789	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,211
DMU ₇ ³	0,006	0,006	0,994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,276	0,004	0,096	0,453	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,846	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,154
DMU ₇ ⁴	0,004	0,000	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,334	0,003	0,077	0,427	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,369	0,000
DMU ₇ ⁵	0,006	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,006	0,106	0,281	0,050	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
DMU ₈ ¹	0,001	0,581	0,000	0,000	0,006	0,412	0,000	0,002	0,391	0,014	0,000	0,000	0,033	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,624	0,365	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₈ ²	-0,055	0,299	0,000	0,000	0,701	0,000	0,000																		
DMU ₈ ³	-0,198	0,000	0,348	0,000	0,652	0,000	0,000																		
DMU ₈ ⁴	-0,041	0,801	0,161	0,038	0,000	0,000	0,000																		
DMU ₈ ⁵	-0,002	0,574	0,000	0,000	0,000	0,000	0,426																		
DMU ₉ ¹	0,023	0,000	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,151	0,023	0,000	0,040	0,024	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,268	0,000	0,000	0,732	0,000	
DMU ₉ ²	0,019	0,000	0,966	0,016	0,000	0,015	0,003	0,157	0,020	0,000	0,038	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,268	0,000	0,000	0,732	0,000	
DMU ₉ ³	0,018	0,000	0,974	0,017	0,001	0,000	0,008	0,303	0,019	0,000	0,162	0,000	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,239	0,000	0,000	0,055	0,000	0,000	0,688	0,000
DMU ₉ ⁴	0,016	0,000	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,213	0,017	0,000	0,032	0,058	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,174	0,000	0,000	0,814	0,000
DMU ₉ ⁵	0,015	0,000	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,239	0,015	0,000	0,067	0,032	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,118	0,000	0,000	0,882	0,000
DMU ₁₀ ¹	-0,043	0,000	0,000	0,603	0,004	0,394	0,000																		
DMU ₁₀ ²	0,008	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,004	0,001	0,471	0,000	0,000	0,007	0,000	0,009	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,955	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₀ ³	0,008	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,008	0,002	0,056	0,000	0,115	0,000	0,095	0,000	0,000	0,168	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,737
DMU ₁₀ ⁴	0,008	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,004	0,001	0,471	0,000	0,000	0,007	0,000	0,009	0,000	0,000	0,036	0,000	0,000	0,955	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₀ ⁵	0,007	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,000	0,007	0,000	0,051	0,000	0,115	0,000	0,098	0,000	0,000	0,159	0,000	0,000	0,060	0,000	0,000	0,683	0,000
DMU ₁₁ ¹	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,073	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,867	0,115	0,000	0,000
DMU ₁₁ ²	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,008	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,743	0,257	0,000	0,000
DMU ₁₁ ³	-0,006	0,472	0,148	0,380	0,000	0,000	0,000																		
DMU ₁₁ ⁴	-0,010	0,220	0,000	0,529	0,251	0,000	0,000																		
DMU ₁₁ ⁵	0,036	0,000	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,143	0,061	0,100	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,087	0,000	0,000	0,913	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₂ ¹	-0,021	0,000	0,321	0,386	0,293	0,000	0,000																		

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₁₂ ²	0,048	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,275	0,049	0,000	0,185	0,010	0,043	0,000	0,000	0,000	0,000	0,835	0,000	0,000	0,165	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₂ ³	0,055	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,238	0,056	0,000	0,486	0,015	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,835	0,000	0,000	0,165	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₂ ⁴	0,048	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,266	0,048	0,030	0,548	0,000	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,935	0,000	0,000	0,065	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₂ ⁵	0,049	0,009	0,972	0,000	0,000	0,019	0,000	0,198	0,049	0,202	0,543	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,901	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099
DMU ₁₃ ¹	0,014	0,000	0,964	0,016	0,002	0,015	0,003	0,030	0,014	0,000	0,000	0,010	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,114	0,000	0,000	0,877	0,000
DMU ₁₃ ²	0,004	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,399	0,000	0,198	0,421	0,000	0,022	0,000	0,096	0,000	0,000	0,701	0,000	0,000	0,203	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₃ ³	0,006	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,363	0,001	0,239	0,391	0,000	0,000	0,000	0,064	0,000	0,000	0,651	0,000	0,000	0,284	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₃ ⁴	-0,002	0,000	0,973	0,013	0,000	0,015	0,000																		
DMU ₁₃ ⁵	-0,000	0,000	0,980	0,000	0,000	0,020	0,000																		
DMU ₁₄ ¹	0,016	0,000	0,974	0,017	0,001	0,000	0,008	0,066	0,016	0,054	0,000	0,038	0,000	0,077	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,908	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₄ ²	0,028	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,028	0,029	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,009	0,000	0,000	0,052	0,000	0,000	0,420	0,000	0,000	0,519	0,000
DMU ₁₄ ³	0,017	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,288	0,017	0,000	0,286	0,000	0,026	0,000	0,064	0,000	0,000	0,557	0,000	0,000	0,378	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₄ ⁴	0,017	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,000	0,018	0,006	0,000	0,000	0,035	0,000	0,030	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,273	0,000	0,000	0,665	0,000
DMU ₁₄ ⁵	0,019	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,000	0,020	0,000	0,035	0,000	0,063	0,000	0,047	0,000	0,000	0,069	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,859	0,000
DMU ₁₅ ¹	0,004	0,001	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,012	0,000	0,234	0,000	0,077	0,000	0,175	0,000	0,000	0,000	0,031	0,000	0,000	0,794	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₅ ²	0,005	0,001	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,181	0,003	0,101	0,259	0,000	0,000	0,199	0,000	0,000	0,000	0,409	0,000	0,000	0,392	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₅ ³	0,004	0,001	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,000	0,002	0,139	0,038	0,035	0,000	0,332	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000	0,000	0,598	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₅ ⁴	0,017	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,000	0,017	0,000	0,067	0,046	0,000	0,000	0,121	0,000	0,000	0,073	0,000	0,000	0,312	0,000	0,000	0,494	0,000
DMU ₁₅ ⁵	0,009	0,000	0,966	0,016	0,000	0,015	0,003	0,033	0,010	0,000	0,059	0,000	0,000	0,224	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,229	0,000	0,000	0,530	0,000
DMU ₁₆ ¹	0,011	0,285	0,285	0,237	0,000	0,193	0,000	0,039	0,001	0,000	0,051	0,000	0,027	0,000	0,068	0,000	0,000	0,262	0,000	0,000	0,000	0,670	0,000	0,000	0,000

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₁₆ ²	0,032	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,134	0,033	0,000	0,211	0,000	0,026	0,000	0,027	0,000	0,000	0,572	0,000	0,000	0,401	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₆ ³	0,024	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,000	0,024	0,000	0,011	0,000	0,023	0,000	0,008	0,000	0,000	0,267	0,000	0,000	0,492	0,000	0,000	0,233	0,000
DMU ₁₆ ⁴	0,025	0,000	0,964	0,016	0,003	0,018	0,000	0,202	0,025	0,000	0,234	0,000	0,039	0,000	0,045	0,000	0,000	0,550	0,000	0,000	0,405	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₆ ⁵	0,027	0,003	0,964	0,015	0,000	0,018	0,000	0,000	0,028	0,000	0,016	0,000	0,044	0,000	0,015	0,000	0,000	0,189	0,000	0,000	0,286	0,000	0,000	0,509	0,000

APÊNDICE 10 - PONTUAÇÃO DE EFICIÊNCIA, PESOS, FOLGAS E DMUS DE REFERÊNCIA OBTIDOS PELO MÉTODO VALUE-BASED DEA (MODELO 2)

Fase 1							Fase 2															
DMUs	d*	w _{LG} *	w _{SOC} *	w _{ROE} *	w _{CF} *	w _{SIZE} *	s _{LG}	s _{SOC}	s _{ROE}	s _{CF}	s _{SIZE}	DMU ₁ ¹	DMU ₁ ³	DMU ₄ ³	DMU ₅ ¹	DMU ₅ ³	DMU ₅ ⁵	DMU ₈ ³	DMU ₁₀ ¹	DMU ₁₂ ¹	DMU ₁₂ ²	DMU ₁₃ ⁴
DMU ₁ ¹	-0,023	0,000	0,329	0,671	0,000	0,000																
DMU ₁ ²	0,029	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,028	0,158	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,684	0,300	0,000	0,000	0,000
DMU ₁ ³	-0,070	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000																
DMU ₁ ⁴	0,032	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,032	0,219	0,082	0,000	0,059	0,000	0,000	0,000	0,048	0,000	0,000	0,952	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁ ⁵	0,032	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,173	0,068	0,040	0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₂ ¹	0,013	0,000	0,199	0,565	0,236	0,000	0,018	0,059	0,000	0,003	0,004	0,647	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,353	0,000
DMU ₂ ²	0,056	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,055	0,262	0,161	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,978	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₂ ³	0,047	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,046	0,443	0,176	0,000	0,044	0,000	0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,981	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₂ ⁴	0,052	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,050	0,442	0,209	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0,975	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₂ ⁵	0,067	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,064	0,400	0,238	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0,975	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₃ ¹	0,015	0,730	0,000	0,197	0,073	0,000	0,019	0,277	0,004	0,000	0,081	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,930	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₃ ²	0,012	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,007	0,331	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,431	0,567	0,000	0,000	0,000
DMU ₃ ³	0,005	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,004	0,028	0,114	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,792	0,000	0,000	0,000	0,208
DMU ₃ ⁴	0,001	0,987	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,203	0,010	0,000	0,023	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,568	0,000	0,000	0,000	0,432

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₃ ⁵	0,001	0,987	0,000	0,013	0,000	0,000	0,001	0,107	0,000	0,040	0,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,933
DMU ₄ ¹	0,011	0,973	0,012	0,000	0,000	0,016	0,010	0,121	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,676	0,000	0,087	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,237
DMU ₄ ²	0,001	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,001	0,029	0,006	0,007	0,000	0,000	0,000	0,910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000
DMU ₄ ³	-0,001	0,965	0,020	0,000	0,000	0,015																
DMU ₄ ⁴	0,002	0,965	0,013	0,006	0,000	0,016	0,001	0,094	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,900	0,000	0,043	0,000	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₄ ⁵	0,006	0,973	0,012	0,000	0,000	0,016	0,005	0,090	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,535	0,000	0,174	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,292
DMU ₅ ¹	-0,245	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000																
DMU ₅ ²	0,005	0,508	0,000	0,352	0,000	0,140	0,002	0,068	0,012	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000	0,032	0,000	0,946	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ³	-0,044	0,000	0,594	0,000	0,000	0,406																
DMU ₅ ⁴	0,004	0,932	0,000	0,041	0,000	0,028	0,003	0,154	0,015	0,367	0,000	0,000	0,000	0,000	0,959	0,000	0,000	0,041	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ⁵	-0,006	0,000	0,000	0,702	0,000	0,298																
DMU ₆ ¹	0,046	0,961	0,001	0,018	0,020	0,000	0,047	0,080	0,045	0,000	0,037	0,000	0,000	0,000	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,770
DMU ₆ ²	0,037	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,037	0,286	0,077	0,000	0,094	0,000	0,000	0,000	0,349	0,000	0,000	0,651	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ³	0,020	0,395	0,119	0,352	0,133	0,000	0,017	0,000	0,037	0,000	0,061	0,192	0,475	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ⁴	0,034	0,961	0,000	0,018	0,004	0,016	0,033	0,145	0,082	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,274	0,000	0,000	0,726	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ⁵	0,047	0,981	0,000	0,000	0,000	0,019	0,048	0,145	0,182	0,190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,198	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,802
DMU ₇ ¹	0,010	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,009	0,118	0,154	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,842	0,000	0,000	0,000	0,158
DMU ₇ ²	0,008	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,007	0,104	0,149	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,770	0,000	0,000	0,000	0,230

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₇ ³	0,006	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,004	0,116	0,200	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	0,000	0,000	0,167
DMU ₇ ⁴	0,004	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,003	0,077	0,234	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,631	0,000	0,000	0,000	0,369
DMU ₇ ⁵	0,006	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,106	0,574	0,050	0,095	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₈ ¹	0,124	0,000	0,159	0,604	0,000	0,237	0,855	0,222	0,147	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,975	0,000
DMU ₈ ²	0,049	0,000	0,159	0,604	0,000	0,237	0,592	0,000	0,081	0,044	0,000	0,000	0,379	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,602	0,000
DMU ₈ ³	-0,022	0,838	0,037	0,125	0,000	0,000																
DMU ₈ ⁴	0,064	0,000	0,198	0,569	0,000	0,233	0,415	0,325	0,000	0,061	0,000	0,844	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,124	0,000
DMU ₈ ⁵	0,204	0,000	0,159	0,604	0,000	0,237	0,578	0,434	0,223	0,064	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,945	0,000
DMU ₉ ¹	0,023	0,961	0,016	0,005	0,013	0,004	0,023	0,000	0,000	0,022	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,261	0,000	0,000	0,717
DMU ₉ ²	0,019	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,016	0,178	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000	0,000	0,589	0,362	0,000	0,000	0,000
DMU ₉ ³	0,017	0,960	0,000	0,020	0,020	0,000	0,016	0,095	0,065	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000	0,000	0,928	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₉ ⁴	0,015	0,963	0,000	0,017	0,000	0,019	0,015	0,073	0,028	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,930	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₉ ⁵	0,015	0,973	0,017	0,001	0,000	0,008	0,015	0,000	0,042	0,006	0,000	0,000	0,000	0,042	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,626
DMU ₁₀ ¹	-0,043	0,000	0,603	0,003	0,394	0,000																
DMU ₁₀ ²	0,008	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,001	0,444	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,084	0,899	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₀ ³	0,008	0,961	0,001	0,018	0,020	0,000	0,008	0,098	0,000	0,000	0,119	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000	0,000	0,093	0,000	0,000	0,000	0,813
DMU ₁₀ ⁴	0,008	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,001	0,444	0,000	0,000	0,013	0,000	0,000	0,000	0,016	0,000	0,000	0,084	0,899	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₀ ⁵	0,007	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,000	0,444	0,000	0,000	0,059	0,000	0,000	0,000	0,069	0,000	0,000	0,178	0,734	0,000	0,000	0,019

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ¹ ₁₁	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,082	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,000	0,000	0,000
DMU ² ₁₁	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,415	0,000	0,000
DMU ³ ₁₁	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,314	0,000	0,000
DMU ⁴ ₁₁	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,572	0,000	0,000
DMU ⁵ ₁₁	0,036	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,037	0,000	0,131	0,064	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,396	0,604	0,000	0,000	0,000
DMU ¹ ₁₂	-0,029	0,000	0,652	0,348	0,000	0,000																
DMU ² ₁₂	-0,017	0,000	0,233	0,767	0,000	0,000																
DMU ³ ₁₂	0,055	0,982	0,017	0,000	0,001	0,000	0,056	0,000	0,245	0,015	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,835	0,165	0,000	0,000	0,000	
DMU ⁴ ₁₂	0,048	0,982	0,017	0,000	0,001	0,000	0,049	0,000	0,275	0,000	0,047	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,917	0,024	0,000	0,000	0,060	
DMU ⁵ ₁₂	0,052	0,983	0,017	0,000	0,000	0,000	0,049	0,215	0,289	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,892	0,000	0,000	0,000	0,108	
DMU ¹ ₁₃	0,014	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,011	0,105	0,205	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000	0,081	0,000	0,919	0,000	0,000	0,000	0,000	
DMU ² ₁₃	0,004	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,001	0,100	0,207	0,000	0,042	0,000	0,000	0,000	0,122	0,000	0,878	0,000	0,000	0,000	0,000	
DMU ³ ₁₃	0,006	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,003	0,103	0,219	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000	0,899	0,000	0,000	0,000	0,000	
DMU ⁴ ₁₃	-0,002	0,973	0,013	0,000	0,015	0,000																
DMU ⁵ ₁₃	-0,000	0,961	0,000	0,019	0,020	0,000																
DMU ¹ ₁₄	0,014	0,744	0,082	0,119	0,000	0,055	0,010	0,000	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,117	0,303	0,513	0,000	0,000	
DMU ² ₁₄	0,027	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,029	0,000	0,000	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,024	0,000	0,181	0,380	0,000	0,000	0,415	
DMU ³ ₁₄	0,016	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,017	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,288	0,460	0,000	0,000	0,217

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₁₄ ⁴	0,017	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,018	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000	0,078	0,250	0,000	0,000	0,636
DMU ₁₄ ⁵	0,019	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,016	0,144	0,220	0,000	0,078	0,000	0,000	0,000	0,127	0,000	0,000	0,873	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₅ ¹	0,004	0,973	0,017	0,001	0,000	0,008	0,004	0,000	0,122	0,022	0,000	0,000	0,000	0,198	0,000	0,000	0,000	0,518	0,284	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₅ ²	0,005	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,000	0,294	0,018	0,046	0,000	0,000	0,000	0,179	0,000	0,000	0,000	0,000	0,815	0,000	0,000	0,006
DMU ₁₅ ³	0,004	0,974	0,017	0,000	0,000	0,008	0,001	0,173	0,005	0,042	0,000	0,000	0,000	0,329	0,000	0,000	0,000	0,000	0,671	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₅ ⁴	0,017	0,966	0,016	0,000	0,015	0,003	0,018	0,000	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,219	0,000	0,043	0,000	0,000	0,224	0,000	0,000	0,514
DMU ₁₅ ⁵	0,009	0,966	0,016	0,000	0,015	0,003	0,004	0,313	0,066	0,021	0,000	0,000	0,000	0,355	0,000	0,000	0,000	0,000	0,645	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₆ ¹	0,023	0,715	0,085	0,134	0,027	0,039	0,023	0,016	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,313	0,557	0,131	0,000	0,000
DMU ₁₆ ²	0,031	0,687	0,087	0,155	0,071	0,000	0,016	0,233	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,072	0,000	0,000	0,015	0,000	0,913	0,000	0,000
DMU ₁₆ ³	0,021	0,687	0,087	0,155	0,071	0,000	0,011	0,146	0,000	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,087	0,000	0,000	0,182	0,000	0,731	0,000	0,000
DMU ₁₆ ⁴	0,025	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,026	0,000	0,000	0,000	0,031	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,344	0,468	0,000	0,000	0,166
DMU ₁₆ ⁵	0,027	0,960	0,016	0,006	0,018	0,000	0,028	0,000	0,000	0,000	0,049	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,318	0,247	0,000	0,000	0,405

APÊNDICE 11 - PONTUAÇÃO DE EFICIÊNCIA, PESOS, FOLGAS E DMUS DE REFERÊNCIA OBTIDOS PELO MÉTODO VALUE-BASED DEA (MODELO 3)

Fase 1						Fase 2												
DMUs	d*	w _{SOC} *	w _{LG} *	w _{AMB} *	w _{QTOBIN} *	s _{SOC}	s _{LG}	s _{AMB}	s _{QTOBIN}	DMU ₁ ⁵	DMU ₃ ²	DMU ₃ ⁵	DMU ₈ ¹	DMU ₈ ²	DMU ₁₀ ¹	DMU ₁₁ ²	DMU ₁₁ ⁴	
DMU ₁ ¹	0,028	0,359	0,000	0,400	0,241	0,069	0,029	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034	0,000	0,000	0,966	
DMU ₁ ²	0,092	0,359	0,000	0,400	0,241	0,256	0,053	0,000	0,000	0,000	0,352	0,000	0,000	0,082	0,000	0,000	0,566	
DMU ₁ ³	0,110	0,085	0,000	0,562	0,352	0,000	0,037	0,195	0,000	0,000	0,163	0,734	0,000	0,103	0,000	0,000	0,000	
DMU ₁ ⁴	0,153	0,087	0,179	0,531	0,203	0,159	0,027	0,252	0,000	0,000	0,924	0,000	0,000	0,076	0,000	0,000	0,000	
DMU ₁ ⁵	-0,008	0,000	0,000	0,599	0,401													
DMU ₂ ¹	0,105	0,399	0,000	0,340	0,261	0,197	0,016	0,079	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,109	0,891	0,000	0,000	
DMU ₂ ²	0,062	0,085	0,000	0,562	0,352	0,202	0,085	0,080	0,000	0,000	0,793	0,000	0,000	0,207	0,000	0,000	0,000	
DMU ₂ ³	0,119	0,000	0,000	0,593	0,407	0,110	0,039	0,201	0,000	0,907	0,000	0,000	0,000	0,093	0,000	0,000	0,000	
DMU ₂ ⁴	0,168	0,000	0,000	0,593	0,407	0,126	0,063	0,284	0,000	0,859	0,000	0,000	0,000	0,141	0,000	0,000	0,000	
DMU ₂ ⁵	0,167	0,076	0,000	0,566	0,357	0,086	0,051	0,283	0,000	0,855	0,000	0,000	0,000	0,145	0,000	0,000	0,000	
DMU ₃ ¹	0,088	0,085	0,000	0,562	0,352	0,024	0,041	0,153	0,000	0,000	0,000	0,903	0,000	0,097	0,000	0,000	0,000	
DMU ₃ ²	-0,004	0,103	0,000	0,555	0,343													
DMU ₃ ³	0,000	0,477	0,000	0,523	0,000	0,000	0,008	0,000	0,011	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
DMU ₃ ⁴	0,110	0,087	0,179	0,531	0,203	0,073	0,004	0,194	0,000	0,000	0,333	0,667	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₃ ⁵	-0,043	0,032	0,000	0,968	0,000												
DMU ₄ ¹	0,119	0,328	0,240	0,378	0,054	0,032	0,000	0,286	0,002	0,000	0,947	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053
DMU ₄ ²	0,099	0,328	0,240	0,378	0,054	0,000	0,022	0,249	0,000	0,000	0,605	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,393
DMU ₄ ³	0,074	0,359	0,000	0,400	0,241	0,000	0,024	0,184	0,000	0,000	0,603	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,393
DMU ₄ ⁴	0,088	0,359	0,000	0,400	0,241	0,246	0,043	0,000	0,000	0,000	0,328	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,650
DMU ₄ ⁵	0,126	0,359	0,000	0,400	0,241	0,351	0,100	0,000	0,000	0,000	0,236	0,000	0,000	0,118	0,000	0,000	0,646
DMU ₅ ¹	0,234	0,327	0,294	0,380	0,000	0,074	0,000	0,553	0,013	0,000	0,956	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,044
DMU ₅ ²	0,148	0,327	0,294	0,380	0,000	0,158	0,000	0,253	0,021	0,000	0,988	0,000	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ³	0,070	0,327	0,294	0,380	0,000	0,000	0,005	0,182	0,010	0,000	0,890	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,110
DMU ₅ ⁴	0,151	0,087	0,179	0,531	0,203	0,141	0,000	0,262	0,000	0,000	0,727	0,264	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₅ ⁵	0,087	0,328	0,240	0,378	0,054	0,254	0,016	0,000	0,000	0,000	0,673	0,000	0,000	0,020	0,000	0,000	0,306
DMU ₆ ¹	0,211	0,328	0,240	0,378	0,054	0,189	0,021	0,381	0,000	0,000	0,909	0,000	0,000	0,091	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ²	0,265	0,328	0,240	0,378	0,054	0,745	0,059	0,017	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,091	0,000	0,000	0,909
DMU ₆ ³	0,182	0,328	0,240	0,378	0,054	0,502	0,046	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,000	0,000	0,930
DMU ₆ ⁴	0,112	0,087	0,179	0,531	0,203	0,000	0,030	0,201	0,000	0,000	0,383	0,516	0,000	0,101	0,000	0,000	0,000
DMU ₆ ⁵	0,102	0,087	0,179	0,531	0,203	0,034	0,000	0,184	0,009	0,000	0,000	0,922	0,000	0,078	0,000	0,000	0,000
DMU ₇ ¹	0,231	0,328	0,240	0,378	0,054	0,082	0,043	0,512	0,000	0,000	0,937	0,000	0,000	0,063	0,000	0,000	0,000
DMU ₇ ²	0,291	0,328	0,240	0,378	0,054	0,082	0,057	0,662	0,000	0,000	0,917	0,000	0,000	0,083	0,000	0,000	0,000

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₇ ³	0,293	0,328	0,240	0,378	0,054	0,081	0,040	0,679	0,000	0,000	0,949	0,000	0,000	0,051	0,000	0,000	0,000
DMU ₇ ⁴	0,319	0,328	0,240	0,378	0,054	0,612	0,046	0,281	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₇ ⁵	0,368	0,328	0,240	0,378	0,054	0,229	0,009	0,767	0,008	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₈ ¹	-0,270	0,000	1,000	0,000	0,000												
DMU ₈ ²	-0,061	0,332	0,000	0,372	0,296												
DMU ₈ ³	0,158	0,359	0,000	0,400	0,241	0,261	0,284	0,162	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,000	0,000	0,597
DMU ₈ ⁴	0,092	0,535	0,225	0,070	0,170	0,155	0,000	0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,339	0,199	0,000	0,000	0,462
DMU ₈ ⁵	0,172	0,000	0,426	0,574	0,000	0,176	0,000	0,299	0,193	0,000	0,000	0,307	0,693	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₉ ¹	0,142	0,327	0,294	0,380	0,000	0,000	0,000	0,375	0,043	0,000	0,893	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,099
DMU ₉ ²	0,098	0,327	0,294	0,380	0,000	0,000	0,000	0,259	0,025	0,000	0,897	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,098
DMU ₉ ³	0,223	0,327	0,294	0,380	0,000	0,568	0,031	0,074	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₉ ⁴	0,122	0,327	0,294	0,380	0,000	0,005	0,000	0,316	0,038	0,000	0,996	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₉ ⁵	0,226	0,327	0,294	0,380	0,000	0,046	0,000	0,556	0,038	0,000	0,998	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₀ ¹	-0,019	0,617	0,000	0,000	0,383												
DMU ₁₀ ²	0,100	0,359	0,000	0,400	0,241	0,278	0,083	0,000	0,000	0,000	0,315	0,000	0,000	0,094	0,000	0,000	0,591
DMU ₁₀ ³	0,077	0,085	0,000	0,562	0,352	0,011	0,074	0,135	0,000	0,000	0,000	0,871	0,000	0,129	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₀ ⁴	0,053	0,359	0,000	0,400	0,241	0,000	0,068	0,132	0,000	0,000	0,829	0,000	0,000	0,101	0,000	0,000	0,069
DMU ₁₀ ⁵	0,035	0,085	0,000	0,562	0,352	0,049	0,066	0,055	0,000	0,000	0,901	0,000	0,000	0,099	0,000	0,000	0,000

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₁₁ ¹	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,021	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,353
DMU ₁₁ ²	0,000	0,582	0,276	0,000	0,142												
DMU ₁₁ ³	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₁ ⁴	-0,029	0,506	0,000	0,494	0,000												
DMU ₁₁ ⁵	0,085	0,328	0,240	0,378	0,054	0,170	0,023	0,062	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,000	0,971
DMU ₁₂ ¹	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,345	0,000	0,655
DMU ₁₂ ²	0,106	0,328	0,240	0,378	0,054	0,296	0,038	0,000	0,000	0,000	0,101	0,000	0,000	0,075	0,000	0,000	0,824
DMU ₁₂ ³	0,083	0,328	0,240	0,378	0,054	0,000	0,005	0,216	0,000	0,000	0,667	0,000	0,000	0,065	0,000	0,000	0,268
DMU ₁₂ ⁴	0,130	0,328	0,240	0,378	0,054	0,385	0,018	0,000	0,000	0,000	0,114	0,000	0,000	0,039	0,000	0,000	0,848
DMU ₁₂ ⁵	0,170	0,327	0,294	0,380	0,000	0,164	0,000	0,307	0,007	0,000	0,958	0,000	0,042	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₃ ¹	0,217	0,328	0,240	0,378	0,054	0,579	0,036	0,046	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₁₃ ²	0,219	0,328	0,240	0,378	0,054	0,047	0,009	0,532	0,003	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₃ ³	0,219	0,328	0,240	0,378	0,054	0,047	0,007	0,532	0,003	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₃ ⁴	0,245	0,328	0,240	0,378	0,054	0,656	0,051	0,046	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₁₃ ⁵	0,295	0,328	0,240	0,378	0,054	0,202	0,784	0,000	0,750	0,000	0,138	0,000	0,862	0,000	0,000	0,000	0,000
DMU ₁₄ ¹	0,044	0,328	0,240	0,378	0,054	0,086	0,024	0,024	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₁₄ ²	0,044	0,327	0,294	0,380	0,000	0,135	0,001	0,000	0,003	0,000	0,442	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,558
DMU ₁₄ ³	0,075	0,327	0,294	0,380	0,000	0,000	0,007	0,191	0,014	0,000	0,557	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,443

Performance e eficiência: Qual a influência dos fatores ambientais e sociais?

DMU ₁₄ ⁴	0,189	0,328	0,240	0,378	0,054	0,474	0,030	0,067	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₁₄ ⁵	0,182	0,327	0,294	0,380	0,000	0,534	0,024	0,000	0,030	0,000	0,168	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,832
DMU ₁₅ ¹	0,136	0,328	0,240	0,378	0,054	0,000	0,020	0,346	0,007	0,000	0,572	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,428
DMU ₁₅ ²	0,192	0,328	0,240	0,378	0,054	0,356	0,041	0,173	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₁₅ ³	0,178	0,582	0,296	0,000	0,122	0,279	0,034	0,312	0,044	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000
DMU ₁₅ ⁴	0,225	0,327	0,294	0,380	0,000	0,000	0,000	0,593	0,021	0,000	0,804	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,196
DMU ₁₅ ⁵	0,205	0,327	0,294	0,380	0,000	0,428	0,037	0,142	0,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
DMU ₁₆ ¹	0,069	0,359	0,000	0,400	0,241	0,000	0,066	0,173	0,000	0,000	0,213	0,000	0,000	0,095	0,000	0,000	0,000	0,692
DMU ₁₆ ²	0,061	0,359	0,000	0,400	0,241	0,171	0,091	0,000	0,000	0,000	0,074	0,000	0,000	0,140	0,000	0,000	0,000	0,786
DMU ₁₆ ³	0,113	0,359	0,000	0,400	0,241	0,231	0,078	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,000	0,000	0,000	0,901
DMU ₁₆ ⁴	0,154	0,535	0,225	0,070	0,170	0,222	0,102	0,177	0,000	0,000	0,000	0,000	0,097	0,000	0,000	0,000	0,000	0,903
DMU ₁₆ ⁵	0,145	0,359	0,000	0,400	0,241	0,381	0,077	0,021	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,000	0,000	0,000	0,901