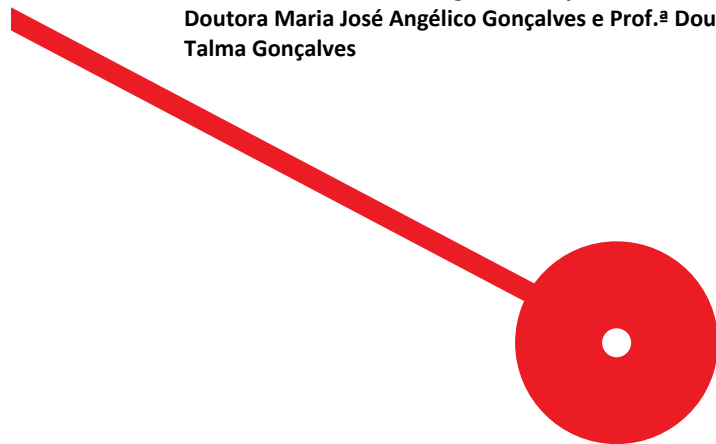




# Business Intelligence na tomada de decisão sobre a oferta formativa no Ensino Superior

Bárbara Ripane Gomes Dias

Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Business Intelligence Analytics, sob orientação de Prof.<sup>ª</sup> Doutora Maria José Angélico Gonçalves e Prof.<sup>ª</sup> Doutora Célia Talma Gonçalves



**Resumo:**

O ensino superior em Portugal enfrenta o desafio de alinhar a sua oferta formativa com as necessidades reais do mercado de trabalho, num contexto marcado pela transformação digital e pela crescente valorização das competências analíticas. Neste cenário, as tecnologias de Business Intelligence (BI) surgem como ferramentas estratégicas para apoiar a tomada de decisão, permitindo às Instituições de Ensino Superior (IES) analisar dados, identificar tendências e otimizar as suas estratégias de ensino.

A presente dissertação tem como objetivo principal compreender como o Business Intelligence pode contribuir para a definição de estratégias mais eficazes no ensino superior, de forma a reforçar a sua adaptabilidade face às dinâmicas do mercado laboral. Para tal, o estudo combina uma análise bibliométrica da literatura científica internacional com um estudo empírico, baseado em dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC), explorados através da metodologia CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) e da ferramenta Power BI.

Os resultados obtidos demonstram que a utilização do BI possibilita uma visão integrada e dinâmica sobre o perfil dos diplomados, áreas de formação e evolução da oferta formativa, de forma a facilitar a identificação de padrões e previsões relevantes. Conclui-se que a adoção de soluções de BI no ensino superior potencia uma gestão baseada em dados, promove a eficiência institucional e contribui para a harmonia entre a formação académica e as exigências do mercado de trabalho, constituindo-se como um fator diferenciador para a competitividade e sustentabilidade das IES.

**Palavras-Chave:** Business Intelligence; Ensino Superior; Mercado de Trabalho; Tomada de Decisão; CRISP-DM; Power BI

**Abstract:**

Higher Education in Portugal faces the challenge of aligning its educational offer with the actual demands of the labour market, in a context shaped by digital transformation and the increasing importance of analytical skills. In this scenario, Business Intelligence (BI) technologies emerge as strategic tools to support decision-making, enabling Higher Education Institutions (HEIs) to analyse data, identify trends, and optimise their academic strategies.

This dissertation aims to understand how Business Intelligence contributes to strategic decision-making in Higher Education, enhancing institutional adaptability to the dynamics of the labour market. To achieve this, the research combines a bibliometric analysis of international scientific literature with an empirical study based on data from the Portuguese Directorate-General for Education and Science Statistics (DGEEC), applying the CRISP-DM methodology (Cross Industry Standard Process for Data Mining) and the Power BI tool.

The results demonstrate that BI enables an integrated and dynamic understanding of graduates' profiles, training areas, and the evolution of educational supply, supporting the identification of meaningful patterns and forecasts. It is concluded that the adoption of BI solutions in Higher Education fosters data-driven management, improves institutional efficiency, and enhances the alignment between academic training and labour market needs, becoming a key factor for institutional competitiveness and sustainability.

**Keywords:**

Business Intelligence; Higher Education; Labour Market; Decision-Making; CRISP-DM; Power BI

## Índice

<b>Capítulo I – [Introdução]</b> .....	<b>1</b>
1    Introdução.....	2
<b>Capítulo II – [Revisão de literatura]</b> .....	<b>4</b>
2.1    Ensino Superior em Portugal.....	5
2.2    Os sistemas de BI .....	6
2.2.1 Principais vantagens da adoção do BI.....	7
2.2.2 Principais componentes do BI: Data Warehouse, ETL (Extract, Transform, Load), OLAP (Online Analytical Processing), e ferramentas de visualização de dados.....	9
2.2.2.1 Data Warehousing.....	9
2.2.2.2 Extract, Transform, Load (ETL) .....	10
2.2.2.3 Exploração dos Dados (Visualizações e Dashboards) .....	11
2.3 Os sistemas de BI e O Ensino Superior em Portugal.....	13
<b>Capítulo III– [Metodologia]</b> .....	<b>26</b>
3.1 Questão de investigação objetivos e Metodologia.....	27
3.2. Metodologia .....	27
3.3 Aplicação da metodologia CRISP-DM ao caso de estudo .....	28
3.3.1 Business Understanding .....	28
3.3.2 Data Understanding.....	29
3.3.3 Data Preparation.....	31
<b>Capítulo IV – [Análise e discussão dos resultados]</b> .....	<b>38</b>
4.1 Analise dos Dashboards.....	39
4.1.1Caracterização demográfica dos diplomados.....	39
4.1.3 Caracterização dos Cursos .....	44
4.1.4 Evolução Anual detalhada do número de diplomados.....	47
4.2 Resultados do estudo empírico .....	57

4.3. Conclusões – Comparação com a Análise Bibliométrica .....	59
<b>Capítulo V – [Conclusão] .....</b>	<b>63</b>
5.1 Contributos do estudo .....	64
5.2 Resposta aos Objetivos Definidos Com base na análise realizada e a questão de investigação .....	64
5.4 Limitações de Investigação.....	65
5.5 Trabalho Futuro .....	65
<b>Referências bibliográficas.....</b>	<b>66</b>

### **Índice de tabelas:**

Tabela 1- Top 5 das publicações mais citadas.....	16
Tabela 2 - Top 10 das Keywords com mais ocorrências.....	16
Tabela 3 - Descrição das colunas da tabela de Factos Diplomados .....	29
Tabela 4 - Composição das Dimensões.....	30
Tabela 5 - KPIS analisados e o seu objetivo .....	35
Tabela 6 - Tabela Resumo da comparação entre a análise bibliométrica e o estudo de caso .....	60

### **Índice de figuras:**

Figura 1- Quadrado mágico de Gartner para analítica e ferramentas de business Intelligence 2025 .....	12
Figura 2 - Distribuição anual dos artigos encontrados .....	14
Figura 3 - Distribuição dos artigos por categorias do Web of Science .....	14
Figura 4 - Distribuição por tipo de publicação .....	15
Figura 5 - Mapa de Rede VOSviewer – Análise Bibliométrica Co-ocorrência.....	17
Figura 6- Mapa de Rede VOSviewer – Análise Bibliométrica Bibliographic Coupling .	19
Figura 7 - Esquema da Metodologia CRISP-DM.....	28
Figura 8 - Query realizada para a transformação da tabela DimEstabelecimento.....	32
Figura 9 - Query realizada para a transformação da tabela FactDiplomados.....	32
Figura 10 - Primeiras linhas da tabela FactDiplomados.....	33

Figura 11 - Data Warehouse DWDiplomados (Star Schema).....	33
Figura 12 – Caracterização Demográfica Dos Diplomados.....	39
Figura 13 - Visualização: Total de Diplomados por ano e Previsão .....	40
Figura 14 - Visualização do Top % das nacionalidades com maior número de diplomados .....	40
Figura 15 - Visualização do Total de diplomados por Sexo.....	41
Figura 16 - Top 5 das NUTS III 2013 com mais diplomados.....	41
Figura 17 - Visualização de comparação entre os 5 distritos com mais e menos diplomados .....	42
Figura 18 - Dashboard de Caracterização das Unidades Orgânicas.....	42
Figura 19 - Visualização de Comparação entre as 5 Unidades Orgânicas com mais e menos Diplomados .....	43
Figura 20 - Visualização do número de Unidades Orgânicas por Área de Educação e Formação - Área Geral e Tipo de Ensino .....	43
Figura 21 - visualização do Top 5 Das Unidades Orgânicas com mais Cursos .....	44
Figura 22 - Dashboard de Caracterização dos Cursos.....	45
Figura 23 - Visualização da distribuição do peso relativo do Top 10 dos cursos com maior peso relativo por Área de Educação e Formação - Área Geral .....	45
Figura 24 - Visualização de Comparação entre o Top 5 de Distritos com mais e menos Cursos .....	46
Figura 25 - Visualização do número de Unidades Orgânicas por Área de Educação e Formação - Área Geral e Tipo de Ensino .....	46
Figura 26 - visualização do Top 5 dos Cursos com mais diplomados .....	47
Figura 27 - Dashboard da Evolução temporal detalhada do número total de diplomados .....	48
Figura 28 - Visualização Total de diplomados distribuídos por Curso/Ciclo de Estudos .....	49
Figura 29 - Evolução anual do Top 5 do total dos diplomados por país de nacionalidade .....	49
Figura 30 - Dashboard de Análise das taxas de Crescimento.....	50
Figura 31 - Visualização da Evolução anual das taxas de Crescimento por Área de Educação e Formação - Área Geral.....	51
Figura 32 - Visualização - Previsão das Taxas de crescimento por Ano Final .....	53

Figura 33 - Visualização da taxa de crescimento para a área de Agricultura, silvicultura, pesca e ciências veterinárias.....	53
Figura 34 - Visualização da taxa de crescimento para a área de artes e humanidades...	54
Figura 35 - Visualização da taxa de crescimento para a área de Ciências empresariais, administração e direito.....	54
Figura 36 - Visualização da taxa de crescimento para a área de Ciências Sociais, jornalismo e informação .....	55
Figura 37- Visualização da taxa de crescimento para a área da Educação.....	55
Figura 38 - Visualização da taxa de crescimento para a área da Engenharia, indústrias transformadoras e construção .....	56
Figura 39 - Visualização da taxa de crescimento para a área da Saúde e Proteção Social .....	56
Figura 40 - Visualização da taxa de crescimento para a área dos Serviços.....	57
Figura 41 - Visualização da taxa de crescimento para a área das tecnologias da Informação .....	57

## Lista de abreviaturas:

BI – Business Intelligence

CIO – Chief Information Officer

CRISP-DM – Cross-Industry Standard Process for Data Mining

ETL – Extract, Transform, Load

KPI – Key Performance Indicator

NEET - Not in Employment, Education or Training

OLAP – Online Analytical Processing

VET - Vocational Education and Training

**Formatou:** Inglês (Estados Unidos)

**Formatada:** Avanço: Esquerda: 0 cm, Pendente: 1.25 cm

## **CAPÍTULO I – [INTRODUÇÃO]**

---

## 1 Introdução

O ensino superior em Portugal caracteriza-se por ser binário, com universidades orientadas para a investigação e politécnicos focados na formação prática (Alves & Lopes, 2006; Cardoso et al., 2012). Nas últimas décadas, o sistema expandiu-se significativamente, ao diversificar a oferta formativa e aumentando o acesso à educação superior, embora persistam desafios como desajustes entre qualificações e mercado de trabalho e sobre qualificação (Alves & Lopes, 2006; Cardoso et al., 2012; Quintini, 2011)). O Processo de Bolonha promoveu currículos baseados em competências e aprendizagens transversais, visando a empregabilidade ((Tavares, 2024; OECD, 2019), enquanto políticas públicas recentes e avaliação institucional procuram alinhar a oferta formativa com a procura laboral e valorizar a aprendizagem ao longo da vida, incluindo formação não formal (A3ES, 2021; Instituto Nacional de Estatística, 2007)).

Neste contexto, as tecnologias de análise de dados, nomeadamente os sistemas de Business Intelligence, emergem como uma ferramenta estratégica para apoiar este alinhamento, permitindo às instituições monitorizar tendências do mercado de trabalho, identificar lacunas de competências e ajustar a oferta formativa de forma informada e ágil (OECD, 2019); (Eurofound, 2018)). Estas ferramentas não apenas fortalecem a tomada de decisão institucional, mas também promovem uma integração mais eficaz entre formação, empregabilidade e necessidades do mercado, reforçou-se a adaptabilidade das instituições de ensino superior e a pertinência dos seus currículos face às exigências laborais atuais (OECD, 2019; Eurofound, 2018).

A análise de dados é essencial para compreender o percurso dos estudantes, identificar lacunas entre as competências desenvolvidas e aquelas requeridas pelas empresas, e apoiar a construção de estratégias que promovam a empregabilidade dos diplomados. A capacidade de interpretar dados sobre trajetórias académicas, experiências curriculares e resultados profissionais permite às IES estabelecer uma linguagem comum com o mercado de trabalho, baseada em evidências empíricas e indicadores-chave.

Este trabalho tem como objetivo colmatar a lacuna existente entre a oferta formativa e o desenvolvimento de competências no ensino superior face às exigências do mercado de trabalho. Pretende-se analisar de que forma a utilização da análise de dados pode contribuir para o aperfeiçoamento das estratégias institucionais, ao reforçar a capacidade de adaptabilidade das instituições de ensino superior e promovendo uma integração mais eficaz dos diplomados no mercado laboral. Adicionalmente, procura-se compreender como esta abordagem pode fortalecer a estratégia e a oferta formativa das instituições, favorecer a atualização dos currículos e potenciar uma relação mais estreita e produtiva com os empregadores.

Para alcançar este objetivo, além da revisão bibliométrica da literatura, foi efetuado um estudo empírico recorrendo a uma metodologia de análise de dados – metodologia CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining). Trata-se de um modelo estruturado e iterativo para o desenvolvimento de projetos de análise de dados e mineração de

conhecimento. Os dados empíricos foram recolhidos de fontes nacionais como a Direção Geral do Ensino Superior e Cooperativo (DGEEC) que partilha dados abertos acerca dos diplomados do ensino superior. Com os insights obtidos, as instituições poderão alinhar melhor os seus programas educativos às exigências do mercado, bem como compreender como a análise de dados pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais claras, precisas e ajustadas aos diferentes públicos — desde departamentos internos até aos stakeholders externos.

A presente investigação está estruturada em cinco capítulos que, procuram responder à questão de investigação e alcançar os objetivos propostos. O primeiro capítulo apresenta o enquadramento teórico e contextual da investigação, abordou-se a evolução do ensino superior em Portugal, os desafios atuais relacionados com a empregabilidade e a pertinência da adoção de sistemas de Business Intelligence (BI) como suporte à tomada de decisão estratégica. Neste capítulo são ainda definidos os objetivos do estudo, a relevância científica e prática da investigação, bem como as suas principais motivações.

Posteriormente, no Capítulo 2 desenvolveu-se a revisão da literatura, ao analisar os conceitos centrais que o estudo evidencia — nomeadamente o ensino superior em Portugal, os sistemas de Business Intelligence, as suas vantagens e componentes fundamentais (Data Warehouse, ETL, OLAP e ferramentas de visualização de dados), e a aplicação do BI no contexto académico. Este enquadramento teórico serve de base para a compreensão das potencialidades do BI no suporte à definição e gestão da oferta formativa das Instituições de Ensino Superior (IES). Apresentou-se a análise bibliométrica, realizada com base em publicações científicas indexadas na base de dados Web of Science. Esta análise permite mapear as tendências de investigação mais recentes sobre ensino superior, empregabilidade e análise de dados, de forma a identificar os principais temas, autores e abordagens metodológicas que compõem o estado da arte neste domínio.

O capítulo seguinte, descreve a metodologia adotada, centrada no modelo CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining), são detalhadas as fases que compõem a metodologia, desde a compreensão do negócio até à implementação, e explicada a sua aplicação ao caso de estudo, com base nos dados disponibilizados pela Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC).

O Capítulo IV apresenta a aplicação prática da metodologia e a construção do sistema de BI, ao evidenciar as etapas de recolha, transformação e visualização dos dados, bem como a análise dos dashboards criados. São apresentados os resultados obtidos, a interpretação dos indicadores e a sua comparação com as conclusões da análise bibliométrica, de modo a validar empiricamente as hipóteses formuladas.

Finalmente, o quinto e último capítulo reúne as conclusões da investigação, no qual se resumiu as principais descobertas e contributos do estudo. São também discutidas as limitações identificadas e apresentadas sugestões para trabalhos futuros, de forma a fomentar novas investigações no domínio do Business Intelligence aplicado ao ensino superior.

## **CAPÍTULO II – [REVISÃO DE LITERATURA]**

---

## 2.1 Ensino Superior em Portugal

Nas últimas décadas, o ensino superior em Portugal passou por uma expansão sem precedentes, especialmente entre o final da década de 1990 e o início dos anos 2000, a qual conduziu a uma forte diversificação institucional e a um aumento expressivo do número de diplomados. Esta massificação trouxe benefícios em termos de acesso e qualificação, mas também levantou questões relacionadas com a sustentabilidade do sistema, a qualidade do emprego dos graduados e a crescente dispersão salarial entre diferentes grupos de qualificação (Alves & Lopes, 2006; Cardoso et al., 2012).

O sistema de ensino superior em Portugal caracteriza-se por ser binário, ao estar estruturado em dois subsistemas complementares: as universidades, orientadas para a investigação, formação científica e académica, e os institutos politécnicos, focados na formação profissional e aplicada (Alves & Lopes, 2006; Cardoso et al., 2012).

A reestruturação decorrente do Processo de Bolonha constituiu um marco decisivo, ao introduzir alterações profundas na organização dos ciclos de estudo, na conceção curricular e na integração no Espaço Europeu de Ensino Superior. Em Portugal, observou-se uma significativa reconfiguração da procura e da oferta, com os cursos ajustados às normas de Bolonha a registarem maior procura por parte dos candidatos, sobretudo nas instituições pioneiras e nos programas de grande dimensão que disponibilizavam opções de mestrado integrado (Tavares et al., 2013). Paralelamente, as faculdades portuguesas aproveitaram a oportunidade para reformular currículos, encurtar os ciclos de licenciatura e adotar abordagens centradas em competências e em aprendizagens transferíveis — como o pensamento crítico, o trabalho em equipa e a comunicação — visando a melhoria da empregabilidade (OECD, 2019).

Contudo, apesar destas reformas, os resultados no mercado de trabalho continuam a ser heterogéneos. Estudos apontam para uma elevada incidência de desajustes entre qualificações e funções desempenhadas, períodos prolongados de desemprego entre diplomados e uma crescente sobrecolarização e subaproveitamento de competências (Quintini, 2011; Alves & Cabral, 2010).

As dinâmicas do mercado de trabalho evidenciaram diferenças significativas entre setores, regiões e tipos de instituição. Por exemplo, programas de Gestão e Administração apresentam variações consideráveis na empregabilidade conforme a natureza pública ou privada das instituições e a localização geográfica (Cardoso et al., 2012). Estudos qualitativos identificaram lacunas persistentes nas competências transversais dos diplomados — frequentemente assinaladas pelos empregadores — o que leva muitas empresas a investir em formação interna ou a estabelecer parcerias seletivas com universidades (OECD, 2020; Eurofound, 2018).

Mais recentemente, as políticas públicas e os processos de avaliação institucional (como os conduzidos pela A3ES) têm procurado reforçar a ligação entre ensino superior e empregabilidade, de modo a promover currículos mais flexíveis e ajustados às necessidades

do mercado (A3ES, 2021). A aprendizagem ao longo da vida e a formação não formal surgem como instrumentos essenciais para a requalificação de graduados e para a adaptação contínua às exigências de um mercado em constante mutação (INE, 2020).

De forma geral, a literatura evidencia a necessidade de um alinhamento mais sistemático entre a oferta formativa e a procura laboral, de uma monitorização mais rigorosa dos percursos de inserção profissional e da valorização das competências transversais no desenho curricular (Cardoso et al., 2012; Eurofound, 2018; Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, 2022). Estas medidas são fundamentais para consolidar o papel do ensino superior como motor de desenvolvimento económico e social em Portugal.

## **2.2 Os sistemas de BI**

O termo “Business Intelligence” (BI) surgiu a partir da evolução dos Sistemas de Informação para a Gestão para os Sistemas de Suporte à Decisão na década de 1960. Há mais de meio século, essa tecnologia tem sido amplamente pesquisada e aplicada tanto na indústria quanto no ensino. Nos últimos anos, BI e Análise de Negócios têm figurado consistentemente entre as principais prioridades tecnológicas dos CIOs em escala global. Contudo, ainda “persiste uma significativa lacuna de competências na área, o que impacta negativamente o desempenho das empresas”. (Poonnawat et al., 2020). O estudo realizado por Poonnawat (2020), ilustra ainda que “universidades foram solicitadas a preparar os alunos para cargos como analistas de negócios gerais, profissionais de TI que possam trabalhar com dados ou análises, ou profissionais de negócios com conhecimentos de dados.”

O estudo realizado por López-Robles et al. (2019) evidenciou que os termos BI e Inteligência Competitiva são “utilizados de forma intercambiável, confundindo o processamento de informações externas com dados internos (transacionais)” no entanto, “a Inteligência Empresarial é uma das áreas de investigação com maior potencial de crescimento esperado nos próximos anos e está intimamente relacionada com outras áreas temáticas, tais como o Sistema de Inteligência Empresarial, armazenamento de dados, consultas, mineração de texto e Big Data.”

De acordo com Qushem et al. (2017) BI, “com uma implementação organizacional de filosofia e metodologia específicas, referida como trabalho com informação e conhecimento, comunicação fácil e tecnologia, partilha holística de conhecimento, juntamente com a abordagem analítica eficaz aos processos de negócios nas organizações, deve ser predominantemente associada pelos tomadores de decisão, bem como pelas organizações atuais.”. Defende-se que os diversos gestores, ao adotarem sistemas de BI melhoram os seus processos de decisão assim como promovem a partilha de informação no seio das organizações.

O Business Intelligence (BI) não se restringe à apresentação de dados; mas sim também se concentra na extração de significado e na criação de conhecimento por meio da análise de dados. Pode ser descrito como um processo constante de recolha, análise e interpretação de dados, com o objetivo de fornecer insights fundamentais que apoiem as decisões estratégicas

e melhorem o desempenho da empresa. (Jin & Kim, 2018). Deste modo, o BI possibilita a criação de visualizações e documentação em dashboards dinâmicos, que apresentam os dados de forma mais clara e intuitiva, ao facilitar a transmissão da informação e o alinhamento entre os diferentes níveis da organização. (Monica M & Juan C., 2011). Este, de acordo com Zhu & Huang (2012) trata-se então de “uma tecnologia de aplicação que inclui componentes como Data Warehouse, relatórios, análise de dados e data mining”.

O estudo realizado por Schlesinger & Rahman (2015) caracteriza o Business Intelligence (BI) como “uma categoria abrangente de aplicações, tecnologias e processos destinados a recolher, armazenar, aceder e analisar dados para ajudar os utilizadores de negócios a tomar melhores decisões.” A pesquisa afirma que o BI consiste em três elementos: negócios, inteligência e tecnologia. A área de BI e análise de dados está destinada a resolver problemas relacionados com a visualização de dados, tanto com dados simples como com big data, em organizações empresariais. As tendências de pesquisa e desenvolvimento em BI incluem “escalabilidade”, “BI generalizado (pervasive BI)”, “BI operacional”, “Self-Service BI”, “BI móvel”, e a “organização baseada em BI”

### **2.2.1 Principais vantagens da adoção do BI**

De acordo com Kaufmann & Chamoní (2014) o business Intelligence (BI) apresenta um papel importante nas organizações pois possibilita “desenvolver estruturas de tomada de decisão ou de apoio à decisão”, ao oferecer uma visão “sobre o processo como um todo”, permite que as “alianças corporativas possam utilizar processos de análise partilhados, partindo do princípio de que as informações valiosas só são apresentadas se a quantidade de dados for maior do que aquela que as empresas individuais podem obter, padrões e anomalias.” Facilita a análise e interpretação dos dados com ferramentas intuitivas, como dashboards interativos e relatórios personalizados, que tornam as informações claras e acionáveis. Promove a colaboração entre equipas, uma vez que “Os processos de análise de dados tendem a se descentralizar nas empresas, envolvendo cada vez mais usuários diferentes. Esse desenvolvimento aumenta o desejo por uma colaboração fácil em ambientes de BI”.

O estudo realizado por Peng & Huang (2014) enuncia que o BI destaca-se por identificar que “big data pode analisar os comportamentos dos consumidores e prever o rasto do interesse do consumidor” ou seja os profissionais de estudo de mercado poderão “rever e identificar os mercados, de modo a ajustar e otimizar o plano de marketing em tempo real” identificando padrões e tendências ocultas em grandes conjuntos de dados, ao utilizar o “modelo complexo para processar os dados massivos e não estruturados, que está relacionado à tecnologia da computação, TIC, tecnologia de Cloud Computing, inteligência artificial, estatística, machine learning”. O BI promove também uma cultura orientada por dados, onde decisões são baseadas em evidências, ao motivar transparência, colaboração e eficiência estratégica em toda a organização.

O Business Intelligence (BI) apresenta uma elevada importância na comunicação interna e externa das organizações e de acordo com Livia Vasconcelos & Florinda Matos (2014)

uma vez que “determinados projetos falham devido à má comunicação entre profissionais de TI e de negócios, bem como desenvolvedores que carecem de habilidades e procedimentos adequados de gerenciamento de projetos” então “o levantamento de requisitos permitem que as partes interessadas comuniquem o objetivo, estabeleçam a direção e definam as expectativas para as metas de informação da empresa”. Logo, a implementação do BI também fortalece a colaboração entre TI e negócios, unindo perspectivas diferentes e promovendo um diálogo mais alinhado.

Por outro lado, de acordo com Kubina et al. (2015) o BI promove o aumento da eficiência e produtividade ao “utilizarem o Business Intelligence especialmente em termos de automatização de processos rotineiros (finanças, produção, etc.). Com os dados gerados nos processos atuais, é possível realizar análises com resolução temporal. Desta forma, podemos prever o surgimento de um fenômeno e tomar decisões para minimizar o seu impacto nos negócios.”, ou seja, de forma a facilitar a resolução proativa de problemas e melhora a agilidade organizacional. Contribui também para “com soluções de inteligência empresarial que podem trazer vários benefícios para as empresas, tais como: ganhar vantagem competitiva, redução de custos, otimização dos processos empresariais, previsão do comportamento de compra dos consumidores, detecção de fraudes, melhores campanhas de marketing direcionadas”

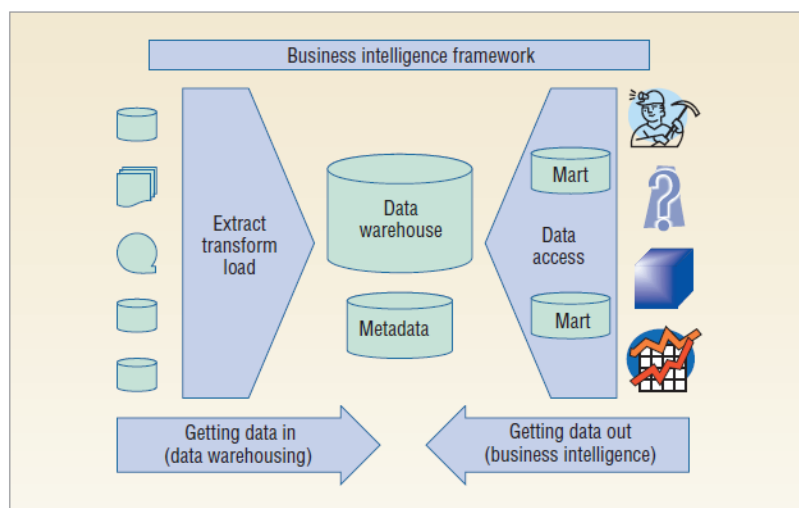
Complementarmente, o estudo de Oliveira & Machado (2020) revela que “BI oferece inúmeras ferramentas, incluindo o processo Extract, Transform, and Load (ETL), que é capaz de extrair informações de uma ou mais fontes, limpar e normalizar os dados e, finalmente, carregá-los numa data warehouse (DW)”, recorre “à data warehousing, que é uma ferramenta capaz de armazenar e organizar os dados previamente tratados. Além disso, esta tecnologia permite a visualização e interpretação de informações por meio de processos de Reporting, Data Mining (DM) e Online Analytical Processing (OLAP), que possibilitam a elaboração de relatórios, a definição de padrões e o estudo e manipulação de dados armazenados no DW a partir de diferentes perspectivas” (Oliveira & Machado, 2020) O mesmo simplifica o feedback e o acompanhamento contínuos, permitindo adaptar as mensagens conforme as demandas e respostas dos interessados. Além disso, fortalece a comunicação orientada por dados, aumentando a confiabilidade e o impacto das mensagens. Com o alinhamento estratégico, o BI garante que a partilha de informações esteja direcionada aos objetivos da organização, definindo métricas e KPIs em sintonia com a estratégia empresarial. (Abduldaem & Gravell, 2021)

Finalmente, o estudo realizado por Elhassan Ali & Klett (2018) defende que os sistemas de BI “permite a transformação de dados estruturados e não estruturados de várias fontes em informações e conhecimentos de alto valor, precisos e de fácil acesso para ajudar a aumentar o desempenho, a capacidade e a eficácia da organização, bem como melhorar as previsões e o planeamento” e que a sua implementação para “gestão educacional pode facilitar o acesso aos dados e sua análise eficiente, permitir decisões empresariais complexas e melhorar o desempenho da organização devido à consequente utilização de informações e conhecimentos benéficos e relevantes para os negócios. Esse processo acompanha a obtenção de dados de alta qualidade e alta consistência, bem como a conquista da chamada

«fonte única da verdade», ou seja, a eliminação de dúvidas. Os sistemas de inteligência empresarial para gestão e marketing educacional podem atender às necessidades de informação de várias partes interessadas, como administração, governo e formuladores de políticas, permitindo que visualizem, acessem facilmente e compartilhem com segurança dados altamente personalizáveis, relatórios informativos e painéis eletrônicos”

### 2.2.2 Componentes principais do BI

Segundo Watson & Wixom (2007), o BI é um processo que inclui duas grandes atividades primárias: entrada de dados (getting data in) e saída de dados (getting data out), sendo a primeira também chamada de Data Warehousing. A segunda é apelidada de BI e define-se como sendo um conjunto de aplicações que acedem aos dados do Data Warehouse para, posteriormente, executar análises descritivas, preditivas e prescritivas.



Modelo de BI segundo Watson & Wixom (2007)

#### 2.2.2.1 Data Warehousing

O processo de Data Warehousing é a primeira e fundamental atividade do BI, tradicionalmente chamada de getting data in, que consiste no processo de criação de um Data Warehouse (Watson & Wixom, 2007).

De acordo com Mositsa et al. (2023) o Data Warehouse consiste num repositório centralizado onde os dados de diversas fontes são armazenados e organizados para análise. Contrariamente às bases de dados operacionais, e segundo o mesmo autor, um Data Warehouse mantém um registo histórico e não volátil da informação, permitindo a geração de insights estratégicos.

### 2.2.2.2 Extract, Transform, Load (ETL)

Segundo Biswas et al. (2020) "Para construir um DW, os dados são geralmente recolhidos de fontes heterogêneas, limpos e reestruturados de acordo com o padrão exigido e, finalmente, carregados no DW" e desta forma "O ETL é um dos componentes importantes no ambiente DW. Observa-se que o processo ETL é demorado, dispendioso e complexo em qualquer projeto DW"

Ainda segundo Biswas et al. (2020) "As ferramentas ETL surgem como uma solução com uma interface gráfica de utilizador intuitiva para mapear itens de dados entre o sistema de origem e o sistema de destino de forma rápida e sem complicações"

Em concordância com o estudo anterior o documento realizado por Souibgui et al. (2019) enuncia que o processo ETL "desempenha três funções básicas: (i) extração da fonte de dados; (ii) transformação de dados, onde os dados são convertidos para serem armazenados no formato ou estrutura adequados para fins de consulta e análise (por exemplo, limpeza de dados, reformatação, correspondência, agregação, etc.); (iii) o conjunto de dados resultante é carregado no sistema de destino, normalmente o DW."

Ainda segundo, Simitsis & Vassiliadis (2005) "A funcionalidade dessas ferramentas pode ser resumida de forma geral nas seguintes tarefas principais, que incluem: (a) a identificação de informações relevantes na fonte; (b) a extração dessas informações; (c) a personalização e integração das informações provenientes de várias fontes num formato comum; (d) a limpeza do conjunto de dados resultante, com base em regras de banco de dados e de negócios, e (e) a propagação dos dados para o data warehouse"

Porém de acordo com Zarate et al. (2024) "Tradicionalmente, as ferramentas ETL são voltadas para utilizadores que trabalham com dados estruturados, particularmente SQL modelado. O seu benéfico reside em ter interfaces visuais manuais que simplificam a criação da lógica de transformação. No entanto, sua maior desvantagem é que elas são projetadas para um número limitado de fontes de dados predefinidas. Com a evolução dos ecossistemas de dados atuais, essas ferramentas muitas vezes se mostram ineficientes, incapazes de enfrentar novos desafios como a diversidade de dados ou novas funcionalidades necessárias, como a conversão de conjuntos de dados em produtos de dados monetizáveis."

Com a crescente criação de novas bases de dados foram desenvolvidos novos sistemas de armazenamento de dados e processamento analítico on-line (OLAP) isto segundo Akinde et al. (2003) inclui "agrupamento/agregação SQL, cubos de dados, utilizando distribuições marginais extraídas pelo operador unpivot e consultas multifuncionais". Várias abordagens foram desenvolvidas para apoiar o design multidimensional de um data warehouse. Foram ainda propostas diferentes soluções para integrar dados, extrair conhecimento relevante e analisar de forma rápida informações de negócios sob uma perspectiva multidimensional. (Beheshti et al., 2016)

Ainda segundo Beheshti et al. (2016) apesar de as técnicas OLAP realizarem um excelente trabalho "os principais insights de negócios permanecem ocultos nas interações entre objetos e dados: a maioria dos objetos e dados nos gráficos de processo estão interligados, dando forma a redes complexas, heterogêneas, mas muitas vezes semiestruturadas. As tecnologias OLAP tradicionais foram concebidas para suportar análises multidimensionais, no entanto, não conseguem reconhecer padrões entre entidades de gráficos de processos e a análise de

dados de gráficos multidimensionais, a partir de múltiplas perspectivas e granularidades, pode tornar-se complexa e complicada.”

### 2.2.2.3 Exploração dos Dados (Visualizações e Dashboards)

O estudo de Toic et al. (2022) define que a análise de dados “proporciona uma compreensão de abordagens e técnicas específicas de tratamento de dados, que incluem visualização de dados, pesquisa, descoberta ou uma combinação dessas abordagens”. Define ainda que as visualizações de dados incluem o processo ETL e que as profissões que estão a “trabalhar com dados está a tornar-se mais acessível a um público mais amplo graças às consultas em linguagem natural (NLQ) implementadas nas ferramentas.”

A visualização dados tornou-se uma tecnologia eficiente e com elevado valor para a retirada de informação e comunicação da mesma de forma crucial. É definida como o procedimento de seleção, transformação e apresentação de em um formato visual que torne mais fácil sua análise e entendimento. Esta permite ainda, o reconhecimento de padrões e os processos de data minig. (Ardalan, 2025)

Segundo (Dimara et al., 2022) as técnicas de visualização de dados são “empregadas para apresentar os resultados do processamento de big data de uma forma que permita aos leitores compreender facilmente as informações. A visualização de dados é um conjunto de ferramentas analíticas consideradas parte da adoção de tecnologia. Envolve ilustrar e combinar conjuntos de dados para encontrar padrões ocultos necessários para obter o núcleo da informação.”

Enquanto as técnicas de análise preditiva e prescritiva oferecem abordagens mais avançadas focadas não apenas em antecipar o que pode ocorrer, mas também em indicar comportamentos e ações são ideais com base em modelos preditivos e sistemas baseados em regras em técnicas quantitativas, como modelação preditiva e sistemas baseados em regras as técnicas de análise descritiva limitam-se a responder à questão básica “O que aconteceu?”, ao utilizar dados históricos como referência. (Dimara et al., 2022)

Entendeu-se ainda que segundo o estudo realizado por Susnjak et al. (2022) que “análítica descritiva destaca *snapshots* (instantâneos) de variáveis de interesse. Transmite informações sobre tendências e o estado atual em relação a outras métricas identificadas. Embora seja útil, tem uma utilidade limitada.” Nos dashboards atuais, este tipo de análise é o mais utilizado. Em grande parte dos LADs, observa-se apenas o uso de uma analítica descritiva básica. O estudo mostra que geralmente, esse tipo de analítica é apresentado por meio de gráficos. (Susnjak et al., 2022)

O mesmo estudo refere ainda que “a análise preditiva enfatiza alguma forma de previsão e incorpora a capacidade de estimar resultados futuros com base em padrões de dados atuais e passados. A análise preditiva é impulsionada principalmente por algoritmos de aprendizagem automática que aprendem com conjuntos de dados históricos para produzir classificadores que podem fazer inferências sobre possíveis resultados futuros a partir de entradas de dados atuais. Os produtos de dados baseados em análise preditiva representam um aumento considerável na complexidade em relação à mera análise descritiva e oferecem mais valor, mas também possuem deficiências.”

Por fim, Susnjak et al. (2022) define ainda que a “forma mais complexa e, sem dúvida, mais rica em insights de análise é a análise prescritiva. A análise prescritiva pode aproveitar a análise preditiva de tal forma que os modelos subjacentes também sejam capazes de inferir possíveis relações causais e, conseqüentemente, gerar recomendações e sugestões aos utilizadores sobre quais mudanças comportamentais específicas são mais suscetíveis de resultar em resultados positivos.

O relatório de Gartner, “Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms” realizado por Ganeshan & Macari (2025) enuncia que as plataformas de extração de Conhecimentos são aquelas que permitem às organizações modelar, analisar e visualizar dados para apoiar a tomada de decisões informadas e a criação de valor. Essas plataformas facilitam a preparação dos dados e a criação de dashboards interativos, relatórios e visualizações que ajudam a identificar padrões, prever tendências e otimizar operações. Estas integram dados provenientes de várias fontes — como bases de dados, folhas de cálculo, serviços em nuvem e fontes externas — para fornecer uma visão unificada da informação, excluindo silos e ao transformar dados brutos em insights significativos. Estas também permitem que os utilizadores limpem, transformem e preparem os dados para análise, além de criarem modelos que definem as relações entre diferentes entidades de dados.



Gartner

Figura 1- Quadrado mágico de Gartner para analítica e ferramentas de business Intelligence 2025

Ao analisar o Quadrante Gartner., observa-se que o Power BI tem uma presença dominante no mercado. Isso facilita a procura de competências internas, consultores externos e material de formação. O Power BI foi concebido pela de serviços de cobertura do SQL Server da

Microsoft, e a primeira versão foi lançada em 2015. Foi originalmente concebido como um complemento do Excel, mas devido a um aumento significativo nas funções, a ferramenta foi lançada como uma aplicação separada baseada nos conceitos Power Query, PowerPivot e Power View do Excel. O Power BI está atualmente disponível como parte do conjunto de aplicativos Office 365 E5 Cloud, o que lhe conferiu um enorme alcance no mercado. Toda a sua integração com ferramentas da microsoft permitem aceder aos dados e painéis a partir de um local centralizado e tomar decisões de negócios em conjunto com os stakeholders. (Toic et al., 2022). Está atualmente integrado com o Copilot que fornece assistência inteligente para aumentar a produtividade, incluindo visualização, cálculo de métricas, documentação de metadados e identificação de insights, como principais impulsionadores e anomalias. (Ganeshan & Macari, 2025)

### **2.3 Os sistemas de BI e O Ensino Superior em Portugal**

Na atualidade, marcada pela rápida evolução tecnológica e pela crescente concorrência no setor, as Instituições de Ensino Superior (IES) em Portugal enfrentam desafios na tomada de decisões estratégicas e operacionais devido à falta de dados sistematizados, o que pode reduzir a eficiência das suas ações. A implementação de sistemas de Business Intelligence (BI), como análise preditiva, inteligência artificial e plataformas de integração de dados em tempo real, permite consolidar informação, gerar insights estratégicos e antecipar tendências, enquanto reforça a qualidade dos serviços, a satisfação dos estudantes e a sustentabilidade institucional (Sequeira et al., 2023).

Para se proceder à revisão de literatura alargada neste tópico, efetuou-se uma análise bibliométrica de literatura. As análises bibliométricas classificam os dados e realizam resumos significativos dos recursos bibliográfico, incluindo ano de publicação, temáticas, instituições e países, pois os estudos científicos apresentam tópicos intelectuais semelhantes. (Donthu, Kumar, & Pattnaik, 2021)

A análise bibliométrica engloba a aplicação de técnicas quantitativas em dados bibliométricos. Na verdade, a análise bibliométrica tem sido aplicada em vários campos da investigação organizacional, incluindo estratégia empresarial, comércio eletrónico, finanças, recursos humanos, gestão e marketing, em que a aplicação da bibliometria varia do estudo da publicação aos padrões de colaboração e exploração da estrutura intelectual do campo de pesquisa. (Donthu, Kumar, Mukherjee, et al., 2021).

Tendo como ponto de partida a questão de investigação - Qual o papel da análise de dados na melhoria da definição das estratégias do ensino superior para a sua adaptabilidade ao mercado laboral, procedeu-se a uma análise bibliométrica de literatura descrita em seguida.

A Web of Science (WoS), criada em 1997 e gerida pela Clarivate Analytics, é uma das principais bases bibliográficas globais, com mais de 89 milhões de documentos e 21 mil revistas com revisão por pares (Menezes et al., 2025). Apesar da sua abrangência e relevância histórica, apresenta vieses linguísticos, geográficos e disciplinares, privilegiando publicações em inglês, de origem norte-americana e europeia, e áreas como ciências naturais e

biomedicina, em detrimento das ciências sociais e humanidades (Menezes et al., 2025; de Camargo Santos et al., 2024).

Ao utilizar os termos “data analysis” e “high education strategy” e “labour market” conforme figura e ao filtrar apenas as publicações entre 2016 até 2025, obtiveram-se 124 artigos. A pesquisa teve lugar no dia 8 de fevereiro de 2025.

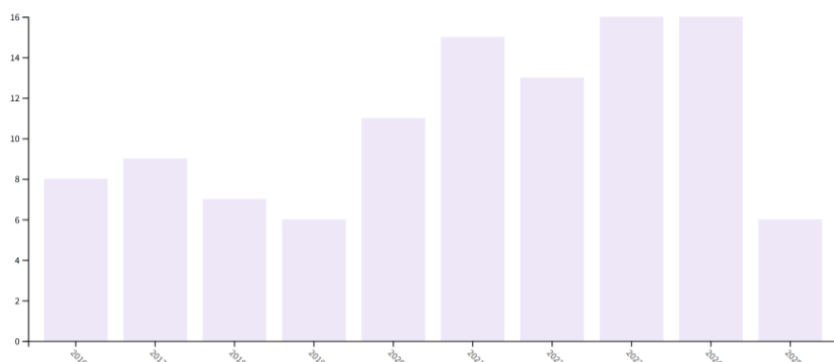


Figura 2 - Distribuição anual dos artigos encontrados

No entanto, pretendeu-se apenas usar os artigos mais recentes, deste modo utilizou-se apenas os artigos dos últimos 6 anos, ou seja, desde 2019. Totalizou-se deste modo 83 documentos. Os mesmos artigos apresentam a seguinte distribuição categórica do Web of Science

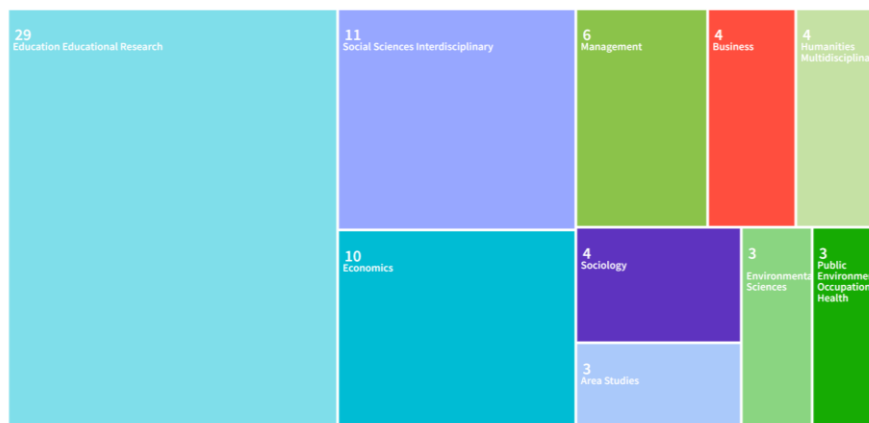


Figura 3 - Distribuição dos artigos por categorias do Web of Science

É possível observar que existe uma predominância da categoria “Education Educational Research”, a qual possui 29 publicação, seguido de “Social Science Interdisciplinary”

“Economics” com 11 e 10 artigos respetivamente, e “Management” com 6 documentos e 6 outras categorias o que sugeriu que os estudos se concentram no ramo da educação e negócios, no entanto a maioria das restantes categorias encontram-se em variadas áreas, indicando uma multidisciplinidade da análise de dados. Deste modo reduziu-se os artigos somente para os das quatro maiores categorias e ficou-se com um total de 56 documentos.



Figura 4 - Distribuição por tipo de publicação

Quanto ao tipo de artigo não se encontrou a existência de uma grande diversidade, observou-se que relativamente a “Article” existem 50 publicações, ou seja, artigos científicos revistos, cinco “Proceeding Papers” ou seja publicações de conferências, um “Early Access” e por fim, um “Review Article. Deste modo, verifica-se um equilíbrio entre a discussão de tópicos recentes em eventos académicos e a validação rigorosa de pesquisas publicadas em revistas científicas. Realizou-se uma seleção somente dos artigos, deste modo ficou-se com um total de 50 artigos. Dos 50 artigos selecionados, analisou-se em detalhe o top 5 das publicações mais citadas, sendo elas:

Article Title	Authors	Times Cited,	Publication Year
Investigating the relationship between career planning, proactivity and employability perceptions among higher education students in uncertain labour market conditions	Jackson, D and Tomlinson, M	105	2020
Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education	Goulart, VG; Liboni, LB and Cezarino, LO	62	2022
Financial inclusion, mobile banking, informal finance and financial exclusion: micro-level evidence from Morocco	Ezzahid, E and Elouaourti, Z	28	2021
"It's a very different world": work transition and employability of higher education graduates	Monteiro, S; Almeida, L and García-Aracil, A	28	2021

Impact of work-integrated learning and co-curricular activities on graduate labour force outcomes	Jackson, D and Rowe, A	25	2023
---	------------------------	----	------

Tabela 1- Top 5 das publicações mais citadas

Para compreender as tendências de investigação sobre ensino superior, empregabilidade e mercado de trabalho, realizou-se uma análise bibliometria para a qual se utilizou o sistema VOSviewer e a partir de termos extraídos da literatura científica. O mapa de rede de coocorrência de palavras-chave permitiu identificar clusters temáticos representando os principais tópicos das publicações, com parâmetros de coocorrência  $\geq 2$  e seleção das 40 palavras mais relevantes. A tabela seguinte apresenta o top 10 de palavras-chave com maior ocorrência.

Palavra-chave	Ocorrências
Higher Education	8
Students	7
Employability	6
Education	6
Skills	5
Labour market	5
Outcome	4
Higher-education	4
Transitions	4
University	3
Experiences	3

Tabela 2 - Top 10 das Keywords com mais ocorrências

A tabela 2 com as palavras-chave mais mencionadas mostra os principais temas estudados na literatura científica sobre ensino superior e empregabilidade. As palavras com mais ocorrências facilitam o entendimento de quais assuntos são mais discutidos pelos investigadores.

A palavra "Higher Education" aparece com maior frequência, assim demonstrou-se que o foco principal dos estudos é o papel das instituições de ensino superior na preparação dos estudantes para o mercado de trabalho. Termos como "University" e "Higher-education" reforçam essa ideia.

A seguir, "Students" e "Experiences" indicam a preocupação com a visão dos alunos, o que sentem, experienciam e esperam da universidade em relação à sua futura carreira.

Outros termos como "Employability", "Skills" e "Labour Market" mostram que há uma grande preocupação com a capacidade de os estudantes conseguirem emprego depois do curso, especialmente se têm as competências certas para isso. Palavras como "Outcome" e "Transitions" evidenciam o tema dos resultados após a formação e o caminho que os diplomados fazem até entrar no mercado de trabalho.

Com base na análise das palavras-chave mais frequentes, conclui-se que a literatura científica atual está fortemente centrada no papel do ensino superior na promoção da empregabilidade. Os estudos destacam a importância de preparar os estudantes não só com conhecimentos técnicos, mas também com competências transversais adequadas às exigências do mercado de trabalho. Além disso, há um foco crescente nas experiências dos estudantes, nos resultados pós-graduação e nas transições entre a universidade e o mundo profissional. Essa tendência reforça a necessidade de as instituições de ensino adotarem estratégias mais alinhadas com as realidades do mercado e com as expectativas dos seus diplomados.

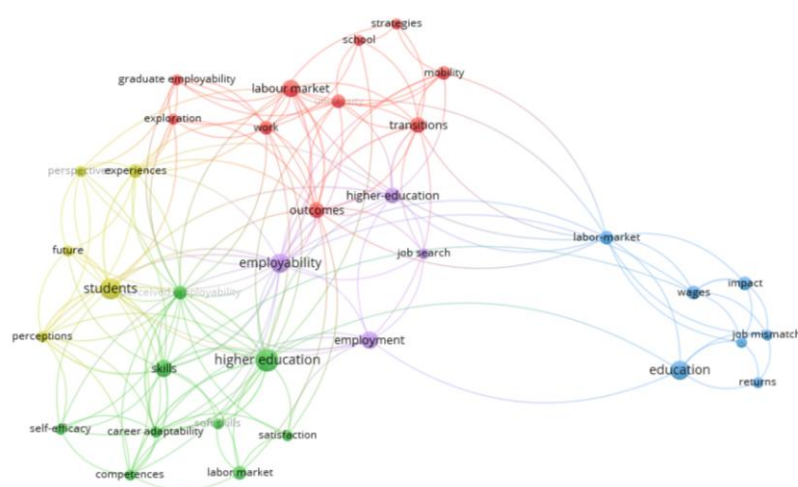


Figura 5 - Mapa de Rede VOSviewer – Análise Bibliométrica Co-ocorrência

A análise dos nós (termos) e suas ligações permitiu observar relações conceituais e evoluções temáticas nas investigações da área.

O primeiro cluster com sete pontos e de cor azul, inclui termos como *education*, *returns*, *job mismatch*, *wages*, *labor market*, *impact*. Representam estudos que abordam a relação direta entre educação e retorno no mercado de trabalho, nomeadamente os impactos salariais, o job mismatch (desalinhamento entre formação e função), e a análise de efeitos do nível de escolaridade nos salários. Termos como *returns* e *wages* indicam uma preocupação com a eficiência econômica da educação, ao confirmar a importância da análise quantitativa, como os dados do Graduate Outcomes Survey e de registos administrativos citados na literatura. A presença de *job mismatch* está alinhada com os estudos que tratam desajustes por competência, salário e interesse. (Jiang & Guo, 2022a)

O segundo cluster com 5 nós e cor vermelha, apresenta termos como *labour market, work, transitions, mobility, strategies, graduate employability*. Este grupo foca-se nas dinâmicas de transição entre educação e trabalho, ao abordar as estratégias de mobilidade e adaptação ao mercado. A presença de *graduate employability* destaca a preocupação institucional com a inserção dos diplomados, tema recorrente nos estudos australianos (Jackson & Rowe, 2023a). Os termos *mobility* e *strategies* remetem à discussão sobre formas de mitigar o desemprego qualificado, incluindo estágios, mentoria e programas de liderança com impacto positivo na empregabilidade.

O cluster número três com cor verde e palavras-chave como: *higher education, employability, skills, competences, soft skills, satisfaction, career adaptability*. Este cluster é central no mapa e evidencia a ligação direta entre o ensino superior e o desenvolvimento de competências. Os termos *soft skills, competences* e *career adaptability* reforçam a urgência apontada na literatura de revisitar o currículo tradicional, ao incorporar habilidades interpessoais e adaptativas essenciais na era digital. Este foco está de acordo com os estudos que apontam a lacuna entre os perfis ensinados pelas IES e os requeridos pelas empresas de TI (Goulart et al., 2022a).

O quarto cluster com cor amarela com termos centrais como: *students, perceptions, future, experiences, self-efficacy*. Reflete a visão dos estudantes sobre a sua própria preparação para o mercado de trabalho, incluindo percepções de autoeficácia e experiências anteriores. Está diretamente relacionado ao estudo Jackson & Tomlinson, 2020, que mostra que estudantes sentem incerteza sobre o futuro laboral e necessitam de suporte para aumentar a sua empregabilidade percebida. O termo *self-efficacy* está associado à capacidade de lidar com instabilidade, sendo relevante para universidades que desejam reforçar o controlo de carreira dos seus alunos.

Finalmente, o quinto cluster de cor roxo, apresenta como seus elementos palavras-chave como: *employment, outcomes, job search, higher education*. Este grupo aborda o processo de procura de emprego, os *outcomes* (resultados profissionais), e o papel que a educação superior desempenha nesse percurso. Os termos apontam para a importância do acompanhamento dos resultados de diplomados através de ferramentas como o GOS, e da utilização de dados analíticos na avaliação de políticas universitárias.



Figura 6- Mapa de Rede VOSviewer – Análise Bibliométrica Bibliographic Coupling

23 itens (6 clusters):	
<b>Cluster 1 (6 itens)</b>	
caria (2024)	
contreras (2024)	
ibourk (2023)	
kieu (2023)	
monllau jaques (2022)	
rasmussen (2023)	
<b>Cluster 2 (4 itens)</b>	
bowyer (2023)	
jiang (2022)	
michaelis (2024)	
pan (2025)	
<b>Cluster 3 (4 itens)</b>	
goulart (2022)	
pinchuk (2022)	
ye (2020)	
ye (2021)	
<b>Cluster 4 (4 itens)</b>	
balogh (2020)	
monteiro (2021)	
nuckols (2023)	
varshavskaya (2021)	
<b>Cluster 5 (3 itens)</b>	
jackson (2020)	
jackson (2023)	
ozola (2019)	
<b>Cluster 6 (2 itens)</b>	
sanchez-bolivar (2025)	
suleman (2024)	

A análise dos 23 itens agrupados em seis clusters revela diferentes fases de maturidade e evolução temática.

O Cluster 1, composto por seis itens — Caria (2024), Contreras (2024), Iboukr (2023), Kieu (2023), Monllau Jaques (2022) e Rasmussen (2023) — é o maior grupo e sinaliza uma linha de investigação consolidada e bastante recente, representou o núcleo central do debate atual. Os estudos mais recentes analisam fatores que influenciam a empregabilidade e o crescimento profissional de recém-licenciados em diferentes contextos, destacou a importância de competências digitais e análise de dados. Caria & Labonne (2024) exploraram que a fragmentação das redes sociais em aldeias filipinas concluindo que “promove maior acumulação de capital humano”, uso de estratégias formais de procura de emprego e salários mais altos, com efeitos mais fortes para mulheres, para além de sugerir que políticas públicas

podem explorar a estrutura social das comunidades; Os autores Contreras et al. (2024) indicam que frequentar escolas secundárias privadas no Chile aumenta rendimentos médios devido a fatores acadêmicos, redes de contacto e melhor gestão de recursos, evidenciou a importância de desenvolver habilidades analíticas e capacidade de tomada de decisão baseada em dados, Kieu et al. (2023) analisam diplomados do ensino técnico e vocacional no Vietname, destacou que, apesar de conseguirem empregos iniciais, muitos ocupam posições pouco relacionadas com sua área, ao criar frustração; para superar isso, adotam estratégias de aceitação de empregos iniciais, atualização contínua de competências técnica e mudanças graduais de emprego, ao demonstrar a necessidade de formação contínua que inclua competências digitais e análise de dados para melhor adaptabilidade no mercado. Evidencia-se que doutorados em ciências sociais e humanas na Dinamarca enfrentam trajetórias de carreira influenciadas por redes de contacto e oportunidades casuais, em contraste com políticas de ensino superior que enfatizam carreiras racionais, destacou-se desajustes entre oferta e procura de posições de investigação; embora a análise de dados seja uma competência implícita na investigação, o estudo sugere que currículos de doutoramento poderiam priorizar mais explicitamente habilidades quantitativas e digitais.(Rasmussen & Andreasen, 2023)

(Jaques, 2022) observa que, na Catalunha, experiência profissional anterior, contexto socioeconómico e estágios aceleram a entrada no mercado de trabalho, enquanto variáveis académicas passam a influenciar positivamente o sucesso profissional dois anos após a graduação; o estudo destaca a crescente importância de competências de análise de dados e quantitativas para a empregabilidade e sugere que o ensino superior deve adaptar currículos para incluí-las, junto com soft skills digitais, especialmente para aumentar a competitividade e o sucesso profissional. Finalmente, Ibourk & El Aynaoui (2023) mostram que em Marrocos soft skills, proficiência em inglês e competências de comunicação favorecem transições para o emprego e emprego sustentado, enquanto mulheres e diplomados mais velhos enfrentam maiores dificuldades; o estudo sugere que a educação superior deve reforçar competências práticas e digitais, incluindo análise de dados, resolução de problemas complexos e TIC, para melhorar as trajetórias profissionais e reduzir desigualdades.

O Cluster 2, formado por quatro itens — Bowyer (2023), Jiang (2022), Michaelis (2024) e Pan (2025) — reforça essa tendência de atualização e continuidade, evidenciando trabalhos que expandem e aprofundam temas emergentes.

Os estudos analisados enfatizam o papel central da análise de dados na compreensão das trajetórias profissionais e na avaliação de políticas educacionais e de emprego. Jiang & Guo (2022b) investigam o desalinhamento entre a área de estudo universitário e o emprego na China, ao mostrar que tipos diferentes de desalinhamento têm efeitos distintos nos resultados do mercado de trabalho. A análise de dados envolveu uma amostra de 36.700 recém-licenciados, com diversos modelos, permitindo identificar diferenças robustas em satisfação, promoção, formação em serviço e estabilidade de emprego. Pan et al. (2025) analisam a sobre-educação na China e sua relação com a intenção de abandonar o emprego, utilizou-se regressão logística, PSM e mediação de Karlson–Holm–Breen, demonstrando que a satisfação com oportunidades de promoção intercede na relação entre excesso de qualificação e intenção de saída. Michaelis & Findeisen (2024) estudam padrões de transição do ensino e formação profissional (VET) para o mercado de trabalho na Alemanha,

ao empregar análise de sequências e clusters, regressões logísticas binomiais e imputação múltipla, ao mostrar que o prosseguimento da educação, inclusive no ensino superior, melhora o bem-estar subjetivo a longo prazo, enquanto abandonos precoces têm efeitos negativos persistentes. Dorsett et al. (2023) utilizam dados administrativos populacionais na Inglaterra para analisar trajetórias de jovens em custódia, aplicou-se a análise de sequências, clusters e regressão multinomial logit, ao revelar que 80% destes jovens permanecem NEET aos 22 anos, com variações conforme gênero, etnia e necessidades educativas especiais. Em todos estes estudos, a análise de dados é fundamental não apenas para estimar efeitos robustos, mas também para identificar padrões complexos de transição, mediadores e desigualdades estruturais, permitindo insights sobre políticas de educação, mercado de trabalho e intervenções direcionadas a grupos vulneráveis.

Já o Cluster 3, com quatro itens — Goulart (2022), Pinchuk (2022), Ye (2020) e Ye (2021) — corresponde a uma base conceptual ou metodológica situada entre 2020 e 2022, ao funcionar como alicerce para o desenvolvimento posterior.

Pinchuk et al. (2022) mostram que estudantes de áreas sociais e humanitárias na Rússia valorizam a capacidade de ir além de uma única profissão, adaptabilidade e aprendizagem contínua, reconheceu-se a análise de dados como uma competência digital emergente relevante dentro de um conjunto de habilidades transprofissionais. Ye (2020) evidencia que estudantes de ensino vocacional superior na Suécia enfrentam incertezas em ocupações mal definidas, ao necessitar de atualização constante em análise de dados e programação, e destacou a importância de formar estudantes também em ética e julgamento crítico em ambientes seguros. Os autores Goulart et al. (2022b) identificam um desajuste no Brasil entre as competências ensinadas nas instituições de ensino superior e as exigidas pelo mercado de TI, ao enfatizar que a análise de dados deve ser combinada com soft skills, pensamento crítico, interdisciplinaridade, comunicação e ética, e que parcerias entre universidades e gestores de RH são fundamentais para suprir essas lacunas. Ye (2021) ainda mostra que, em ocupações emergentes, processos de iniciação, conversão e trabalho em equipe fortalecem a confiança dos estudantes, ao prepará-los para trajetórias profissionais incertas; o ensino superior deve, portanto, integrar práticas que unam habilidades técnicas, análise de dados e soft skills com desenvolvimento social e emocional, garantindo que os diplomados estejam aptos a navegar contextos de incerteza e complexidade.

O Cluster 4, também com quatro itens — Balogh (2020), Monteiro (2021), Nuckols (2023) e Varshavskaya (2021) — segue a mesma lógica de fundamentação, cobrindo o intervalo entre 2020 e 2023, mas com contributos de autores distintos.

Os documentos analisados exploram a transição do ensino superior para o mercado de trabalho, destacou tanto as estratégias individuais como os contextos institucionais e económicos que moldam as oportunidades de inserção profissional. Balogh & Sipos (2020) analisam o impacto da diversificação ou especialização entre licenciatura e mestrado na Hungria, concluindo que “field changers” — diplomados que mudam de campo para negócios e economia — conseguem empregos mais rapidamente e com salários mais altos, embora com menor correspondência entre formação e função, ao passo que especialistas encontram maior alinhamento entre formação e emprego. Varshavskaya & Podverbnykh (2021), ao estudarem estratégias de procura de emprego entre diplomados russos, identificam

que, embora os métodos informais, como a internet e o apoio de familiares, sejam os mais utilizados, as estratégias mais eficazes são as formais, em especial o contacto direto com empregadores e a utilização de serviços de carreira universitários, apesar do seu baixo uso. Nuckols et al. (2023) ao investigarem a transição para o trabalho durante a pandemia de COVID-19 na Finlândia e na Suécia, evidenciam como crises amplificam desigualdades e influenciam percepções de empregabilidade: áreas como cultura e artes foram severamente afetadas, enquanto a saúde e a tecnologia se mostraram mais resilientes. A pandemia também intensificou a reflexão sobre desenvolvimento de carreira, ao levar muitos a considerar reeducação e novas estratégias de empregabilidade, frequentemente apoiados financeiramente pela família. Em Portugal, Monteiro et al. (2021) destacam a transição como um período de desestabilização, indicado por baixa agência de carreira durante os estudos e estratégias reativas após a graduação. Embora os diplomados valorizem a base teórica das suas formações, identificam uma lacuna em competências práticas e transversais, apontou-se os estágios e o networking como fatores cruciais para a empregabilidade. Em conjunto, os estudos sublinham que a empregabilidade dos recém-diplomados depende de múltiplos fatores: estratégias racionais de procura de emprego, alinhamento ou diversificação académica, resiliência a crises externas e integração de experiências práticas durante o ensino superior. Além disso, reforçam a importância de universidades e políticas públicas promoverem maior articulação com o mercado de trabalho, bem como o desenvolvimento de competências adaptativas, práticas e sociais que permitam enfrentar contextos de incerteza e rápidas transformações.

O Cluster 5, constituído por três itens — Jackson (2020), Jackson (2023) e Ozola (2019) — evidencia uma linha de pesquisa mais específica e com continuidade autoral, dado que dois trabalhos são do mesmo pesquisador.

Jackson & Rowe (2023b) com base em uma amostra nacional de 51.883 diplomados australianos, utilizam regressões logísticas e testes não paramétricos para medir o impacto da Aprendizagem Integrada no Trabalho (WIL) e de atividades co-curriculares nos resultados da força de trabalho. Os dados mostram que a WIL baseada no trabalho aumenta significativamente as chances de emprego a tempo inteiro e reduz a sobrequalificação em quase 14%, enquanto atividades como mentoria industrial e programas de liderança também se associam a resultados positivos. Por outro lado, algumas atividades, como o voluntariado, revelaram impactos negativos, e os efeitos diferem entre licenciatura e pós-graduação.

No entanto, através de regressões lineares múltiplas e análises de correlação com 433 estudantes na Austrália e no Reino Unido, examinam a relação entre percepções de empregabilidade, proatividade e planeamento de carreira em contextos laborais incertos. Os resultados evidenciam que percepções negativas do mercado de trabalho estimulam maior proatividade, mas essa não se traduz automaticamente em planeamento estruturado ou participação em atividades extracurriculares. A auto-percepção de empregabilidade e o controlo da carreira emergem como os principais preditores de um planeamento de carreira ativo, embora níveis baixos de empregabilidade percebida permaneçam preocupantes.

Em conjunto, os dois estudos mostram como métodos de análise quantitativa permitem identificar estratégias eficazes para fortalecer a transição dos recém-diplomados para o mercado de trabalho. Enquanto o primeiro evidencia empiricamente a eficácia da WIL e de atividades co-curriculares específicas para resultados objetivos de emprego, o segundo revela

lacunas entre percepções e comportamentos dos estudantes, destacou a necessidade de políticas que aliem consciência sobre os desafios laborais a experiências práticas e planeamento de carreira estruturado. (Jackson & Tomlinson, 2020)

Por fim, o Cluster 6, com apenas dois itens — Sanchez-Bolivar (2025) e Suleman (2024) — é o mais recente e ainda pequeno, mas sinaliza uma nova frente de investigação em consolidação.

A análise dos preditores psicossociais do stress em estudantes universitários em contextos fronteiriços multirreligiosos por Sanchez-Bolivar et al. (2024), recorrendo a questionários de motivação, habilidades sociais e stress percebido, complementados por modelos de equações estruturais. Os resultados mostram que a motivação tem efeito direto na redução do stress, enquanto as habilidades sociais funcionam como mediadoras ao potenciar a motivação. Diferenças significativas foram observadas segundo género, religião e curso, ao evidenciar como a diversidade sociocultural influencia o bem-estar académico.

Os autores investigam as estratégias de empregabilidade em instituições de ensino superior em Portugal, através de análise documental e entrevistas com decisores institucionais e empregadores locais. A análise qualitativa mostra que, embora universidades e politécnicos promovam iniciativas semelhantes — como programas de mentoria, empreendedorismo e parcerias —, nenhuma possui uma estratégia plenamente integrada. O politécnico adota uma abordagem mais orientada para o mercado imediato, enquanto a universidade privilegia uma preparação crítica e de longo prazo. Os empregadores valorizam competências técnicas, mas apontam lacunas em soft skills e destacam barreiras de colaboração com as IES.

Em conjunto, os dois estudos mostram como metodologias de análise de dados — quantitativas e qualitativas — permitem compreender tanto os fatores psicossociais que afetam os estudantes como as estratégias institucionais de empregabilidade, apontou para a necessidade de integrar bem-estar, competências sociais e colaboração estruturada com o mercado de trabalho nas políticas de ensino superior. (Jackson & Rowe, 2023b)

Deste modo, observa-se uma evolução clara: os clusters mais antigos (2019–2021) constituem a base, os clusters intermédios (2022–2023) consolidam linhas de pesquisa e os mais recentes (2024–2025) apontam para tendências emergentes no campo.

Adicionalmente, os estudos realizados por Sequeira (2024) aborda a dificuldade das IES em tomar decisões estratégicas e de gestão sem o apoio de dados sistematizados, o que pode comprometer o sucesso institucional. A motivação central da pesquisa é colmatar essa lacuna, propondo um Roadmap estruturado para a implementação de sistemas de BI em IES, ao considerar as necessidades e especificidades do setor. O objetivo principal da investigação é fornecer um guia prático que melhore a eficiência da gestão e forneça ferramentas para antecipar e responder a eventos relevantes. O Roadmap proposto contempla doze etapas, desde a identificação de áreas de atividade e objetivos estratégicos até à definição da arquitetura e implementação do sistema de BI. Na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), a solução de BI visa especificamente apoiar a tomada de decisão, fornecendo informações contextualizadas sobre processos, pontos de decisão e atores,

incluindo informação preditiva sobre cenários futuros. Deste modo, o BI é utilizado para otimizar a eficiência operacional, acompanhar o percurso académico e avaliar o impacto de projetos de ensino e investigação.

O artigo "Business Intelligence como driver da Análise de Indicadores Académicos" elaborado por Dias et al. (2022) analisa o Business Intelligence (BI) como ferramenta para a análise de indicadores académicos, destacou os seus benefícios para as IES. O objetivo principal é demonstrar como a implementação de sistemas de BI pode melhorar a informação disponível para a tomada de decisão. Baseando-se numa metodologia narrativa, com levantamento bibliográfico e revisão de literatura, o estudo apresenta diferentes perspetivas sobre a aplicação do BI em contextos académicos. Os resultados mostram que a utilização do BI promove melhorias significativas, centralizando informações e transformando-as em conhecimento útil para gestores e decisores. As conclusões servem como fundamento para a criação e implementação de sistemas de BI destinados a apoiar a gestão de centros de investigação, aumentando o desempenho institucional por meio da análise de indicadores académicos.

O estudo realizado por Anacleto (2022) teve como objetivo principal caracterizar o Ensino Superior em Portugal nos últimos oito anos letivos, utilizou-se o Business Intelligence (BI) para compreender o funcionamento e comportamento do sistema. Com base na metodologia CRISP-DM e ao utilizar o Microsoft Power BI, foram desenvolvidos dashboards visualmente apelativos que permitem analisar inscritos, diplomados e outros indicadores relevantes. Esses painéis apoiam a tomada de decisão das Instituições de Ensino Superior (IES), oferecendo informações estratégicas para gestores e contribuindo para a obtenção de vantagens competitivas. O projeto demonstrou contribuições práticas ao auxiliar decisor das IES na realização de escolhas mais informadas e estratégicas, permitindo compreender detalhadamente o ambiente educacional. A caracterização do Ensino Superior abordou a natureza e tipo de ensino, cursos ministrados, distribuição geográfica das unidades e evolução de alunos versus notas, oferecendo uma visão abrangente do sistema ao longo do tempo.

O estudo realizado por Lima, M (2012) com o objetivo de clarificar as “vantagens e os processos de implementação de uma solução business intelligence a baixo custo no ensino superior com recurso a tecnologias opensource.” conclui que “é possível implementar soluções BI eficazes a baixo custo”, “que se trata de uma ferramenta que complementa e potencia as Business Intelligence no Ensino Superior”, “permite a elaboração de análises estatísticas com gráficos num curto espaço de tempo”, “o acompanhamento de indicadores” e “a produção de relatórios”.

Resumidamente, a literatura analisada mostra que a transformação digital e a crescente adoção de tecnologias de informação e comunicação têm vindo a alterar o mercado de trabalho e a pressionar o ensino superior a atualizar currículos e práticas pedagógicas. A análise de dados emerge como ferramenta estratégica para diagnosticar lacunas de competências, apoiar o planeamento curricular e orientar políticas públicas e institucionais. Em conjunto, os estudos indicam que a empregabilidade depende de uma articulação dinâmica entre competências técnicas e digitais, soft skills, experiências práticas, bem-estar dos estudantes e políticas capazes de alinhar formação e mercado de trabalho em contextos de rápida mudança.



## CAPÍTULO III– [METODOLOGIA]

---

### 3.1 Questão de investigação objetivos e Metodologia

Com o objetivo de responder à seguinte questão de investigação: *“Como contribui o Business Intelligence para as decisões estratégicas do ensino superior face ao dinamismo dos mercados de trabalho?”* foram analisados os dados disponíveis no site da Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência (DGEEC), utilizou-se a metodologia CRISP-DM.

Este estudo permitirá observar diretamente como o BI impacta a formulação e a adaptação de estratégias no contexto do ensino superior. Pretende-se, assim, compreender de que forma o BI pode fornecer insights que aumentam a capacidade das instituições de antecipar tendências, alinhar seus cursos e programas com as exigências do mercado e melhorar a articulação entre a formação oferecida e as necessidades profissionais emergentes.

Deste modo, torna-se essencial avaliar como o BI, ao tornar a tomada de decisão mais fundamentada e orientada por dados, pode atuar como um diferencial competitivo. Isso permite que as instituições de ensino superior reajam mais rapidamente às mudanças do mercado de trabalho, fortaleçam a sua relevância perante a sociedade e adequem suas ações às expectativas de estudantes, empregadores e demais stakeholders.

Assim, o trabalho visa evidenciar as vantagens que as instituições de ensino superior podem obter ao integrar o BI nos seus processos de decisão estratégica, demonstrou como este pode potenciar a eficiência, a assertividade e o impacto das decisões, além de apoiar no desenvolvimento de políticas e práticas alinhadas às dinâmicas do mercado de trabalho.

### 3.2. Metodologia

A metodologia CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) é um modelo de processo amplamente utilizado para projetos de data mining. Ela fornece uma estrutura sistemática e iterativa para orientar as equipas desde a compreensão inicial do negócio até a implementação de soluções baseadas em dados. As suas fases são: a compreensão do negócio, onde se foca na definição dos objetivos de negócio e na compreensão de como a mineração de dados pode ser aplicada para alcançá-los; compreensão dos dados que se concentra na recolha, exploração e avaliação da qualidade dos dados disponíveis; preparação dos dados: onde se realiza um processo de limpeza, transformação e formatação dos dados para a posterior modelagem; modelagem, onde são selecionados e aplicados algoritmos de mineração de dados para construir modelos que representem padrões e relações nos dados; avaliação onde os modelos construídos são avaliados para determinar a sua precisão, robustez e capacidade de generalização; e por fim, implementação do modelo e a comunicação dos resultados aos stakeholders. (Lebkiri et al., 2021)

De acordo com Collazos et al. (2020) a metodologia CRISP-DM é flexível, podendo ser adaptada a diferentes tipos de projetos de mineração de dados e a diversos setores da indústria. Além disso, é fortemente orientada para o negócio, enfatizou a importância de alinhar os objetivos da mineração de dados com a estratégia da organização.

A figura seguinte apresenta as fases que constituem a metodologia CRISP-DM.

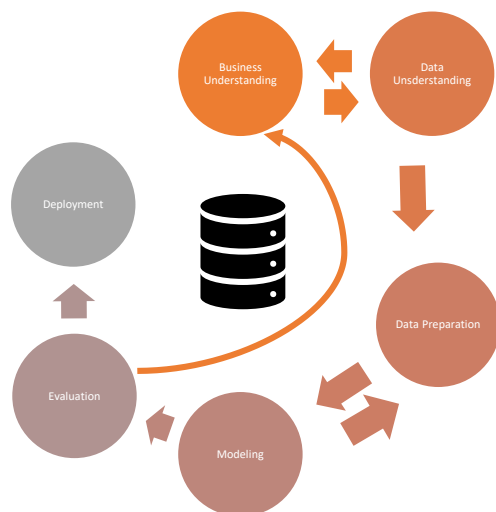


Figura 7 - Esquema da Metodologia CRISP-DM Fonte: Elaboração Própria

### 3.3 Aplicação da metodologia CRISP-DM ao caso de estudo

O presente capítulo pretende demonstrar a implementação da metodologia apresentada e a implementação de um sistema de BI para visualizar e analisar os dados referentes aos diplomados do ensino superior nos diversos anos letivos analisados. De seguida foi realizada uma conclusão onde se comparou os resultados da implementação e análise dos dados com o estudo bibliométrico com a finalidade de responder à questão de investigação anteriormente levantada.

Deste modo, desenvolveu-se uma solução de Business Intelligence, que inclui a construção de um Data Warehouse e posterior exploração, ambas as etapas foram tratadas em Power BI. Tal como analisado anteriormente, o Power BI amplas funcionalidades e acessibilidade que facilitam a exploração e visualização de grandes volumes de dados. Para além de se localizar no primeiro quadrante do Quadrante de Gartner, o que revela a sua posição de liderança no mercado devido a sua inovação e desempenho. Esta ferramenta permite criar visualizações e análises de dados que permitem as organizações e gestões de top a realizarem a sua tomada de decisão com base em fontes credíveis. O Power BI apresenta diversas opções para visualização de dados, permitindo desta forma explorar os dados e retirar informação relevante, assim como realizar algumas previsões. Desta forma, será utilizada a versão gratuita da Microsoft Power BI Desktop.

#### 3.3.1 Business Understanding

Os dados estudados foram fornecidos pela Direção-Geral de Estatísticas de Educação e Ciência (DGEEC) que é referida como um serviço responsável pela publicação de relatórios oficiais e pela disponibilização de dados estatísticos na área da educação e ciência. Portanto, a DGEEC é uma entidade do Ministério da Educação que recolhe e disponibiliza dados estatísticos sobre o sistema educativo português, sendo uma fonte crucial de informação para a análise da rede escolar. (Lima & Torres, 2020) (DGEEC, 2025)

A Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) é um serviço central da administração direta do Estado. A sua missão principal é garantir a produção e análise estatística da educação e ciência, apoiando tecnicamente a formulação de políticas e o planeamento estratégico e operacional. Adicionalmente, observa e avalia globalmente os resultados obtidos pelos sistemas educativo e científico e tecnológico, em articulação com os demais serviços das áreas governativas da ciência, tecnologia, ensino superior e educação. Anteriormente, a DGEEC era responsável por parte dos sistemas de informação e TIC. Contudo, a sua missão e atribuições estão agora prioritariamente integradas na dimensão estatística dos sistemas educativo e científico e tecnológico. A estrutura orgânica e humana da DGEEC está dimensionada para esta missão estatística. (De Almeida Pereira et al., 2015) (Guiza et al., 2020)

### 3.3.2 Data Understanding

A análise de dados no Ensino Superior é uma ferramenta estratégica que permite compreender a relação entre a formação académica e a inserção profissional dos diplomados.

Neste trabalho, foi utilizado um conjunto de dados principal:

Diplomados – contém informação sobre o número de estudantes diplomados por curso, instituição, ano letivo, sexo e localização. Estes dados foram organizados num modelo de dados em estrela, adequado ao Power BI, que permite centralizar as métricas em tabelas de factos (Diplomados) e explorar a análise através das diversas dimensões como Curso, Estabelecimento e Região.

- Tabela Facto: Diplomados Total

A tabela contém registos detalhados de diplomados do ensino superior português no ano letivo do ano de 2017 a 2024 com variáveis relevantes para a análise da empregabilidade e mobilidade académica.

As colunas principais incluem:

Tabela 3 - Descrição das colunas da tabela de Factos Diplomados

Colunas:	Descrição:
IDEstabelecimento	Identificador único atribuído a cada instituição de ensino superior.
IDUnidade Orgânica	Identifica a unidade interna da instituição (faculdade, escola superior, instituto, etc.) responsável pelo ciclo de estudos.
IDCurso	Código interno que identifica o curso ministrado pela instituição

IDCiclo de Estudos	Distingue o nível de ensino (licenciatura, mestrado, doutoramento, etc)
IDTipo de Ensino	Classifica o tipo de instituição e de ensino, ao diferenciar entre universitário e politécnico
IDNUTS III – 2013	Identificador territorial normalizado segundo a Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos (NUTS), nível III, conforme a versão de 2013
IDDistrito	Identificador do distrito português onde a instituição ou unidade orgânica se encontra localizada
IDÁrea de Educação e Formação	Classificação da grande área de formação de acordo com o referencial nacional (por exemplo, “08 – Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias”).
IDÁrea de Educação e Formação Específica	Subdivisão mais detalhada da área de estudo, identifica o domínio científico ou técnico específico (por exemplo, “0811 – Produção agrícola e animal”).
IDAno	Identifica o ano letivo de conclusão do curso. Permite a análise da evolução temporal do número de diplomados
IDSexo	Variável que distingue o sexo dos diplomados (Masculino/Feminino)
IDPaís de Nacionalidade	Identifica a nacionalidade dos diplomados, distinguindo entre estudantes nacionais e estrangeiros
Total de diplomados	Representa o número total de diplomados que partilham o mesmo conjunto de características (instituição, área de formação, ciclo de estudos, sexo, nacionalidade, ano e localização). Este campo constitui a medida base para o cálculo de indicadores e KPIs

- Dimensões Auxiliares

As tabelas devem ser normalizadas em dimensões, ligadas por chave primária.

Tabela 4 - Composição das Dimensões

<b>Tabelas Dimensão:</b>	<b>Colunas:</b>
<b>DimEstabelecimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDEstabelecimento CP</li> <li>• Estabelecimento</li> </ul>
<b>DimUnidadeOrganica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDUnidadeOrgânica CP</li> <li>• Nome Unidade Orgânica</li> </ul>

<b>DimDistrito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDDistrito CP</li> <li>• Distrito</li> </ul>
<b>DimTipo de Ensino</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDTipodeEnsino CP</li> <li>• Tipo de ensino</li> </ul>
<b>DimCurso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDCurso CP</li> <li>• Curso</li> </ul>
<b>DimAreaEducação FormaçãoGeral</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDÁreadeEducaçãoeFormação - Área Geral CP</li> <li>• Área de Educação e Formação - Área Geral</li> </ul>
<b>DimAreaEducação FormaçãoEspecifica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IDÁrea de Educação e Formação - Área Especifica CP</li> <li>• Área de Educação e Formação - Área Especifica</li> </ul>
<b>DimAno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código Ano letivo CP</li> <li>• Ano Conclusão</li> <li>• Ano Letivo</li> </ul>

### 3.3.3 Data Preparation

Iniciou-se o processo ETL com a extração dos dados brutos do site da DGEEC acima referido.

Posteriormente, em excel foram abertos os 6 ficheiros e normalizados para que a sua inserção no software Power BI se tornasse mais eficaz.

Nos ficheiros de 2023/2024, 2022/2023 e 2021/2022 foram acrescentadas as colunas com os respetivos anos letivos, alterado o nome da coluna “N” para “Total” e retiradas as colunas “Grupo etário”, “Mobilidade de Crédito” e “Mobilidade de Grau” para os mesmos ficheiros e ainda para o de 2019/2020 de modo que ficasse semelhante aos restantes anos.

Nos ficheiros 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021 foi retirado a última linha com o total e acrescentada a coluna de “Ano Letivo”, para que a posterior agregação permitisse a avaliação temporal.

Foram retiradas as colunas das NUTS referentes 2001, 2002 nos ficheiros de 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021 e 2021/2022. No documento de 2022/2023 foram retiradas as colunas das NUTS de 2024. Deste modo, manteve-se as colunas “NUTS I”, “NUTS II – 2013” e “NUTS III- 2013”

Após este tratamento foram inseridos os dados no Power BI onde se realizou a criação das tabelas dimensões e a tabela de factos.

Neste processo foram criadas, através do recurso ao Power Query as respetivas tabelas, onde para a criação das dimensões foram individualizados os dados referentes a cada uma, eliminados os duplicados e criado os respetivos Ids de cada linha, ou seja, o seu número individual, a sua chave artificial, como evidenciado na figura 9.

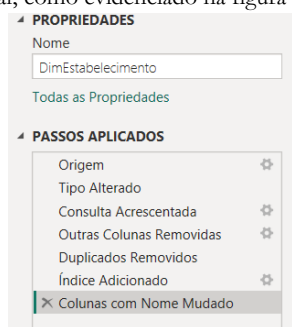


Figura 8 - Query realizada para a transformação da tabela DimEstabelecimento

Primeiramente foi criada uma tabela vazia, onde primeiros dois passos, são automáticos do power query e tem como propósito normalizar os tipos de dados de cada coluna, seguido de Consulta acrescentada onde se inseriu os dados da tabela diplomados, posteriormente eliminou-se as colunas irrelevantes, resultou apenas na coluna com os nomes dos estabelecimentos de ensino, e removeu-se também os valores duplicados, por fim introduziu-se os ID através do comando “Adicionar Índice” e renomeou-se a coluna criada. Deste modo obteve-se a tabela DimEstabelecimento e o processo repetiu-se para as restantes dimensões criadas.

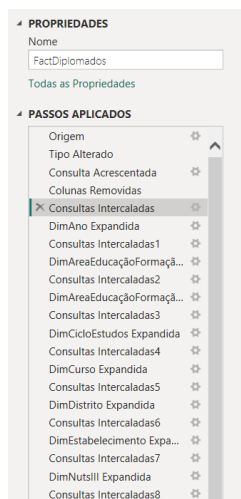


Figura 9 - Query realizada para a transformação da tabela FactDiplomados

Por fim, para a criação da tabela factos criou-se consultas intercaladas com cada dimensão e acrescentou-se as colunas IDs de cada dimensão, e para finalizar agrupou-se as linhas pelas respetivas dimensões individuais de modo que se obtivesse a soma do número total de diplomados por cada dimensão. Obtendo uma tabela com o formato da figura 11.

IDAreaEducacaoFormacaoEspecific	IDCicloEstudos	IDCurso	IDDistrito	IDEstabelecimento	IDNutsIII	IDPais	IDSexo	IDTipoEnsino	Numero Diplomados
4	1	76	0	13	0	2	1	1	1
4	1	987	0	13	0	2	2	1	1
4	1	989	0	13	0	2	2	1	1
4	1	990	0	13	0	2	1	1	1
4	1	990	0	13	0	2	2	1	1
4	1	291	0	13	0	2	2	1	1
4	1	991	0	13	0	2	1	1	1
4	1	989	0	13	0	2	1	1	1
4	1	684	0	13	0	2	1	1	1
4	3	996	0	13	0	2	2	1	1
4	3	1009	0	13	0	2	2	1	1
4	1	263	0	13	0	2	1	1	1
4	1	986	0	13	0	2	1	1	1
4	1	987	0	13	0	2	1	1	1
4	1	989	0	13	0	2	2	1	1
4	1	991	0	13	0	2	1	1	1
4	1	991	0	13	0	2	2	1	1
4	1	684	0	13	0	2	1	1	1
4	1	684	0	13	0	2	2	1	1
4	1	1009	0	13	0	2	1	1	1
4	1	308	0	13	0	2	1	1	1
4	3	1009	0	13	0	2	2	1	1
4	1	76	0	13	0	2	1	1	1
4	1	76	0	13	0	2	2	1	1
4	1	989	0	13	0	2	2	1	1
4	1	135	0	13	0	2	2	1	1
4	1	291	0	13	0	2	2	1	1
4	1	684	0	13	0	2	1	1	1
4	1	684	0	13	0	2	2	1	1
4	3	901	0	13	0	2	1	1	1

Figura 10 - Primeiras linhas da tabela FactDiplomados

Posteriormente criou-se as relações entre as tabelas de modo a obter a star schema, ao criar as diversas ligações necessárias entre tabelas.

O modelo segue uma estrutura clássica de data warehouse, onde, as tabelas facto (Diplomados) concentram as medidas numéricas de interesse (quantidade de diplomados, cursos, estabelecimento) e as as tabelas de dimensão (Curso, Estabelecimento, Tempo, NUTS III) permitem desagregar e filtrar os resultados segundo diferentes perspetivas analíticas: área científica, instituição, grau académico, região, sexo, idade ou ano letivo. Esta abordagem garante simplicidade, eficiência no cálculo e flexibilidade para análises.

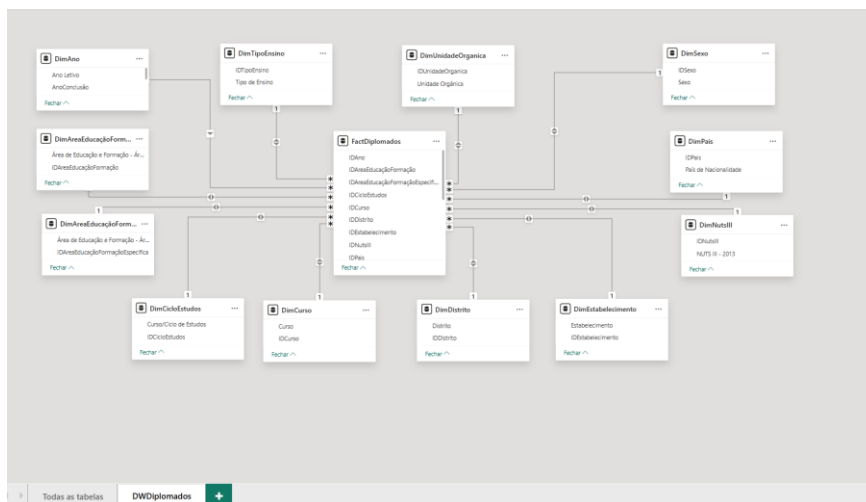


Figura 11 - Data Warehouse DWDiplomados (Star Schema)

De acordo com, Development of Star-Schema Model for Lecturer Performance in Research Activities, “os dados multidimensionais podem ser implementados num modelo de esquema em estrela e podem usar operações de união para relacionar as tabelas que existem nele durante o processo de consulta” deste modo, “O modelo de esquema em estrela consiste numa tabela de factos no meio, rodeada por uma tabela de dimensões. A tabela de factos contém factos ou medidas que são usados como parâmetros de negócio, enquanto a tabela de dimensões contém descrições para o processamento da consulta.”

O modelo de dados acima, denominado DWDiplomados, está estruturado como um modelo em estrela (Star Schema), o que é uma prática para projetos de BI. No centro do modelo encontra-se a tabela de factos FactDiplomados, que armazena o número de diplomados (campo N) e contém todas as chaves estrangeiras que ligam às diversas dimensões do modelo. Esta organização permite que o modelo seja eficiente para agregações, cálculos de KPIs e análises multidimensionais.

Ao redor da tabela de factos distribuiu-se as diversas tabelas de dimensão, que representam os diferentes eixos analíticos do ensino superior. A dimensão DimAno forneceu a estrutura temporal (com campos como o “Ano Letivo” e o “Ano de Conclusão”), sendo essencial para análises de evolução ao longo do tempo e para cálculos como a taxa de crescimento e previsões. A dimensão DimTipoEnsino permite distinguir entre ensino universitário e politécnico, oferecendo uma perspetiva institucional importante. A dimensão DimUnidadeOrganica complementa a DimEstabelecimento, permitindo detalhar as análises dentro de cada instituição. As dimensões DimAreaEducaçãoFormação-ÁreaGeral e DimAreaEducaçãoFormaçãoEspecificas estruturam as áreas de educação e formação em níveis hierárquicos (geral e específico), o que é muito útil para análises temáticas e para drill-downs no dashboard.

Outras dimensões reforçam a granularidade do modelo: DimCicloEstudos, que distingue licenciatura, mestrado e doutoramento; DimCurso, que permite análises mais detalhadas e o cálculo de indicadores como o índice de diversidade de oferta; DimSexo, fundamental para indicadores de equilíbrio de género; e DimPaís, que suporta a análise da internacionalização dos diplomados. As dimensões DimDistrito e DimNUTSIII introduzem o componente geográfico, essencial para indicadores territoriais como o índice de especialização regional.

Os relacionamentos entre tabelas estão corretamente definidos no sentido 1 para muitos (1→\*), com as dimensões do lado “um” e a tabela de factos do lado “muitos”. Isto confirma a boa prática do modelo em estrela acima referido, garantindo performance e facilidade de cálculo.

Com base nesta estrutura dimensional, foram definidos indicadores-chave de desempenho (KPIs) que permitem acompanhar e avaliar de forma sistemática os principais aspetos da oferta formativa e da evolução dos diplomados no ensino superior. Estes indicadores traduzem os objetivos estratégicos da análise em métricas quantificáveis, ao facilitar a interpretação dos resultados e a tomada de decisão baseada em evidências. Entre os KPIs desenvolvidos destacam-se os relacionados com a evolução temporal do número de diplomados, a distribuição por áreas de educação e formação, a taxa de crescimento anual, o

equilíbrio de género, a representatividade de estudantes internacionais e o grau de especialização regional. A construção destes indicadores foi orientada pela necessidade de gerar insights comparáveis e acionáveis, assegurando que o sistema de BI constitua uma ferramenta efetiva de apoio à gestão e planeamento institucional.

Tabela 5 - KPIS analisados e o seu objetivo

KPIS	Objetivo
Caracterização demográfica dos Diplomados	
Total de Diplomados	Quantificar o volume total de diplomados e estabelecer uma visão global da produção formativa do sistema de ensino superior
N.º Médio de Diplomados por Curso	Avaliar a dimensão média dos cursos e identificar programas com maior ou menor capacidade formativa.
Previsão do Número de Diplomados por Ano Final	Analisar padrões históricos e projetar a evolução temporal para apoiar o planeamento estratégico e a gestão da oferta formativa.
Top 5 Países de Nacionalidade dos Diplomados	Medir o grau de internacionalização do ensino superior e acompanhar a atração de estudantes estrangeiros.
Total de Diplomados por Sexo	Avaliar o equilíbrio de género e identificar possíveis assimetrias na conclusão dos estudos.
Top 5 NUTS III com Maior Número de Diplomados	Analisar a distribuição territorial da formação superior e identificar polos regionais de especialização.
Top 5 Distritos com Menor Número de Diplomados	Identificar territórios com menor dinamismo formativo, contribuindo para políticas de coesão e equilíbrio regional.
Top 5 Distritos com Maior Número de Diplomados	Mapear a centralização da oferta e compreender a distribuição espacial das instituições de ensino superior.
Caracterização das unidades orgânicas	
N.º Total de Unidades Orgânicas	Identificar a dimensão estrutural do sistema e servir de base para análises comparativas entre instituições e regiões.
Top 5 Unidades Orgânicas com Menor N.º de Diplomados e Índice de Diversidade da Oferta	Avaliar o equilíbrio entre dimensão formativa e diversidade curricular, identificando instituições com oferta limitada ou especializada.
Top 5 Unidades Orgânicas com Maior N.º de Diplomados e Índice de Diversidade da Oferta	Destacar instituições com forte capacidade formativa e perfil multidisciplinar, permitindo compreender fatores associados à sua atratividade e desempenho.

N.º Total de Unidades Orgânicas por Área de Educação e Tipo de Ensino	Mapear a cobertura institucional por área científica, evidenciando a especialização e a complementaridade entre subsistemas de ensino.
Top 5 Unidades Orgânicas com Mais Cursos	Analisar a amplitude e diversidade da oferta formativa de cada unidade orgânica, identificando polos com maior variedade e potencial de inovação curricular.
Caracterização dos Cursos	
N.º Total de Cursos	Dimensionar a oferta formativa global e apoiar o planeamento estratégico da diversificação curricular.
Top 10 Cursos com Maior Peso Relativo por Área de Educação e Formação	Identificar cursos dominantes por área científica e avaliar a especialização interna do sistema.
Top 5 Distritos com Menor N.º de Cursos	Detetar regiões com baixa diversificação formativa e possíveis lacunas de acesso à educação superior.
Top 5 Distritos com Maior N.º de Cursos	Mapear a distribuição territorial da oferta formativa e identificar zonas com maior densidade académica.
N.º Total de Cursos por Área de Educação e Formação (Área Geral)	Avaliar a amplitude e o equilíbrio da oferta entre diferentes áreas científicas, distinguindo entre ensino universitário e politécnico.
Top 5 Cursos com Maior N.º de Diplomados	Medir a eficiência e o impacto formativo dos cursos mais procurados, permitindo relacionar volume de diplomados e relevância no mercado de trabalho.
Evolução Anual	
Total de Diplomados por Tipo de Ensino	Avaliar o peso relativo dos dois subsistemas de ensino superior e apoiar decisões sobre equilíbrio e complementaridade institucional.
Total de Diplomados por Ano e Área de Educação e Formação (Área Geral)	Analisar a tendência temporal da produção formativa e identificar áreas com crescimento ou declínio significativo.
Total de Diplomados por Curso/Ciclo de Estudos	Medir a estrutura formativa do sistema e compreender o contributo de cada nível de ensino para o total de diplomados.
Top 5 dos Diplomados por País de Nacionalidade	Monitorizar a evolução da internacionalização do ensino superior português e identificar padrões geográficos de mobilidade estudantil.
Análise da Taxa Crescimento	
Evolução Anual Total de Diplomados por Sexo	Avaliar a evolução global do número de diplomados assim como a evolução das disparidades de género
Evolução da taxa de crescimento Anual e Previsão	Identificar áreas em expansão ou declínio para ajustar a oferta formativa e antecipar necessidades de oferta e recursos institucionais.

Evolução da taxa de crescimento Anual Por ano e Área e Sexo	Analisar de forma detalhada cada área de educação assim como a disparidade sexual
---	---

Em síntese, os indicadores desenvolvidos permitem compreender de forma integrada o comportamento dos diplomados, das unidades orgânicas, dos cursos e áreas, ao evidenciar os objetivos estratégicos da análise em métricas operacionais e comparáveis. Estes KPIs constituem a base analítica do modelo de BI, ao assegurar a coerência entre os dados tratados e as dimensões de decisão institucional.

A partir destes KPIs, o capítulo seguinte aprofunda a análise dos resultados, onde se apresentou as visualizações interativas e dashboards que evidenciam as principais tendências identificadas. Esta fase permite interpretar de forma prática o contributo do BI para o acompanhamento da oferta formativa, a identificação de padrões de desempenho e a definição de estratégias alinhadas com as dinâmicas do mercado de trabalho.

## **CAPÍTULO IV – [ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS]**

## 4.1 Análise dos Dashboards

Com a finalidade de analisar os dados anteriores foram criados diversos dashboard, de acordo com Verbert et al. (2013) nos últimos anos, foram desenvolvidas várias aplicações de painéis para apoiar a aprendizagem ou o ensino. Esses dashboards fornecem representações gráficas do estado atual e histórico de um aluno ou de um curso para permitir uma tomada de decisão flexível.

### 4.1.1 Caracterização demográfica dos diplomados

O dashboard desenvolvido em Power BI apresenta-se como uma ferramenta estratégica de BI aplicada ao contexto do ensino superior, permitindo transformar dados dispersos sobre diplomados em informação visualmente integrada, analítica e orientada para a tomada de decisão. A estrutura do painel segue uma lógica narrativa clara, que conduz o utilizador da visão geral para a análise detalhada.

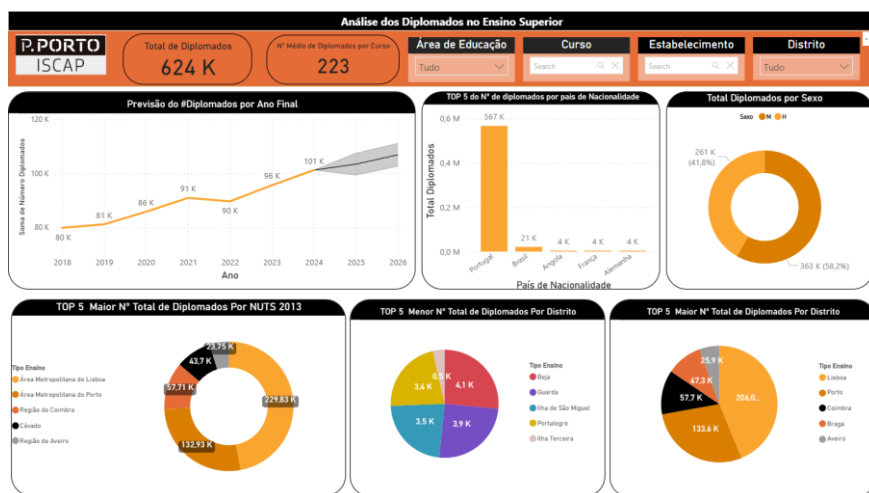


Figura 12 – Caracterização Demográfica Dos Diplomados

Na zona superior, encontravam-se filtros de pesquisa por texto interativos, estabelecimento, curso e área de educação, que possibilitavam uma exploração dinâmica e personalizada da informação, ao adaptar a análise às necessidades de cada utilizador ou decisão institucional, assim como dois cartões que permitem uma visualização direta do número total de diplomados e número médio por Curso.

Nos três gráficos superior do dashboard, observou-se num primeiro a distribuição do número total de diplomados assim como a sua previsão para os próximos dois anos, seguido do top 5 das nacionalidades que tem um maior número de diplomados e por fim a distribuição por sexo (homem ou mulher) do total de diplomados.

Deste modo é possível observar que existiu um total de 624 mil diplomados e uma média de 223 diplomados por curso ao longo dos 7 anos analisados.

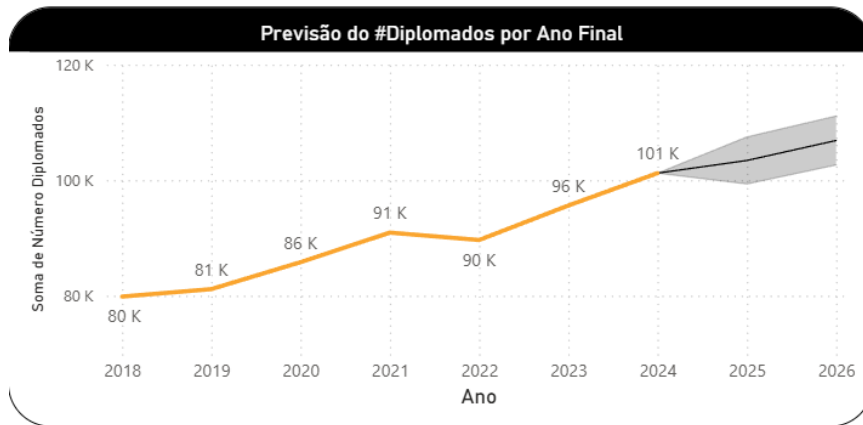


Figura 13 - Visualização: Total de Diplomados por ano e Previsão

É possível observar na figura 13 que representa o nº total de diplomados anual e a previsão nos próximos dois anos. Observou-se um crescimento do total ao longo do ano, excepto em 2022 que existiu uma ligeira queda, crescimento este que se prevê que se mantenha em 2025 e 2026



Figura 14 - Visualização do Top % das nacionalidades com maior número de diplomados

De acordo com a figura 14 é possível observar que o maior número de diplomados é de nacionalidade portuguesa 567 mil diplomados, seguindo-se com o Brasil com 21 mil diplomados e Angola, França e Alemanha com valores dentro dos 4 mil diplomados.

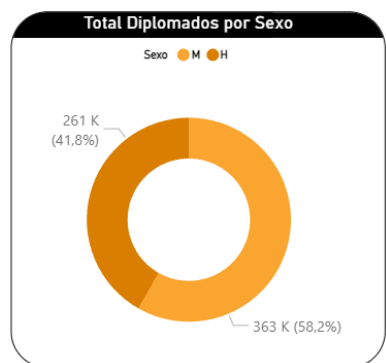


Figura 15 - Visualização do Total de diplomados por Sexo

Relativamente ao sexo, observou-se uma predominância do sexo feminino (M) que representa 58.2% dos diplomados, e o sexo masculino (H) representam os restantes 41.8%.

Na zona inferior do dashboard é possível observar que três gráficos com o Top 5 do maior número de diplomados por NUTS, assim como uma comparação entre o Top 5 do distrito com maior número de diplomados e o top 5 com menor número.

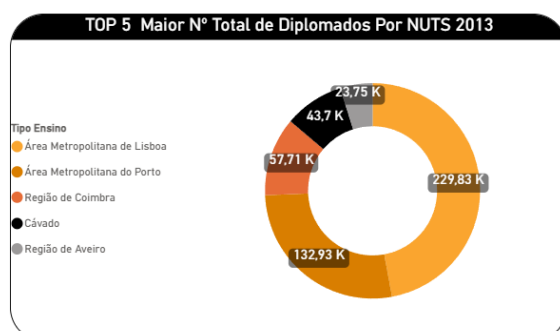


Figura 16 - Top 5 das NUTS III 2013 com mais diplomados

Na figura 16 observou-se que quase metade dos diplomados provem da Área Metropolitana de Lisboa, como 229.83 mil diplomados, seguida da Área metropolitana do Porto com quase um quarto de diplomados, 132.93 mil diplomados, seguidos de Região de Coimbra, Cávado e Região de Aveiro.

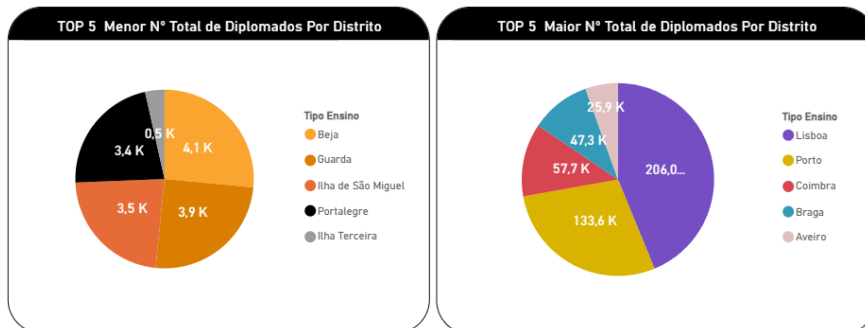


Figura 17 - Visualização de comparação entre os 5 distritos com mais e menos diplomados

Na ilustração acima é possível observar que o distrito com maior número de diplomado é o distrito de Lisboa, com quase metade dos diplomados e o Porto com quase um quarto de diplomados, seguido de Coimbra, Braga e Aveiro. Enquanto os distritos com menor número de diplomados é o de Ilha terceira que juntamente com Portalegre aproximam-se de um quarto dos distritos com menor número de diplomados, os restantes três, Beja, Guarda e ilha de São Miguel, encontram-se divididos quase de igual forma pelos restantes quadrantes, em que cada um representa quase um quarto do total.

#### 4.1.2 Caracterização das Unidades orgânicas

O segundo dashboard mantém a estrutura superior anterior, onde visualiza-se os filtros interativos, assim um cartão com dados resumidos. É possível observar que existe um número total de 344 Unidades Orgânicas.

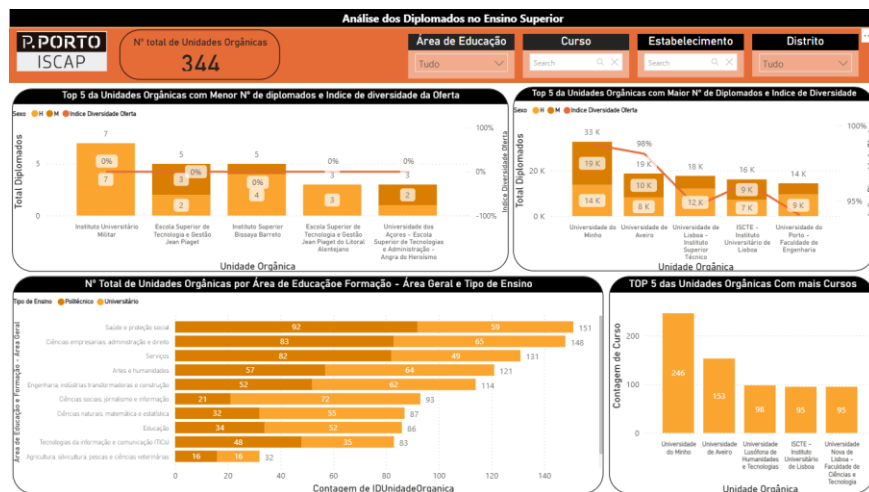


Figura 18 - Dashboard de Caracterização das Unidades Orgânicas

Na zona superior das visualizações é possível observar dois gráficos de barras, barras comparativos com o Top 5 das unidades orgânicas com mais e menos diplomados, e a distribuição por sexo das mesmas. Ambos estes gráficos são complementados pelo Índice de

diversidade da Oferta, que se define por calcular quão diversa é a distribuição de diplomados por curso, onde os valores próximos de 100% representam uma elevada diversidade e valores próximos de 0% representam pouca diversidade de cursos pelo número total de diplomados.

Na zona inferior encontrou-se também dois gráficos de barras onde o primeiro representa o número total de Unidades Orgânicas por Área de educação Formação – Área Geral e o Top 5 das Unidades Orgânicas com mais Cursos.

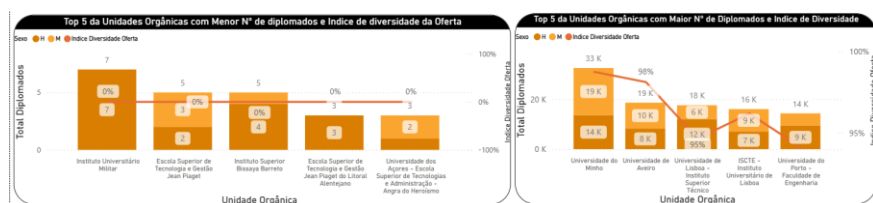


Figura 19 - Visualização de Comparação entre as 5 Unidades Orgânicas com mais e menos Diplomados

Na figura 19, no lado esquerdo, o gráfico das cinco unidades orgânicas com menos diplomados, a que apresenta um menor número é a Universidade dos Açores – Escola Superior de Tecnologia e Administração – Angra do Heroísmo, com 3 Diplomados sendo eles um homem e duas mulheres, seguido da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Litoral Alentejano, também com três diplomados todos eles homens. Estas Cinco unidades orgânicas apresentam um número de diplomados que varia entre três e sete diplomados, e todas elas apresentam um índice de diversidade de 0%. Relativamente, ao gráfico do direito é possível observar que a unidade orgânica com maior número de diplomados é a Universidade do Minho com 33 mil diplomados distribuídos por 14 mil homens e 19 mil mulheres. Seguida da universidade Aveiro com aproximadamente 19 mil estudantes, oito mil homens e dez mil mulheres, as restantes três duas delas situam-se em Lisboa uma da universidade de Lisboa e a outra do ISCTE, sendo a última do Porto. Os índices de Diversidade destas 5 unidades orgânicas variam entre 99% a 94%.

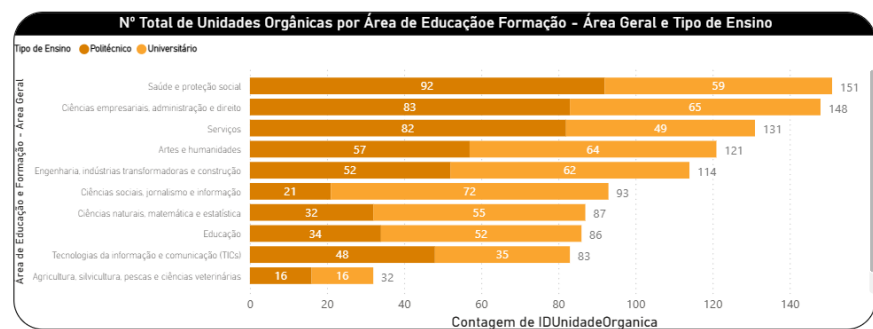


Figura 20 - Visualização do número de Unidades Orgânicas por Área de Educação e Formação - Área Geral e Tipo de Ensino

No primeiro gráfico inferior é possível observar que a Área de Educação e Formação - Área Geral com maior número de Unidades Orgânicas é a de Saúde e Proteção Social que apresenta 151 unidades, distribuídos por 92 de Politécnico e 59 do tipo Universitário, Seguida

de Ciências empresariais, administração e direito com um total de 148 onde 83 são de politécnico e 65 são de ensino Universitário. Esta distinção de tipo de ensino é mais acentuada nas áreas das Ciências Sociais, jornalismo e informação que apresenta um total de 93 unidades orgânicas onde 21 são do ensino politécnico e 72 são do tipo universitário. A área com menor número de unidades orgânicas é a de Agricultura, silvicultura, pesca e Ciências veterinárias com uma distribuição de 16 unidades para cada tipo de ensino.

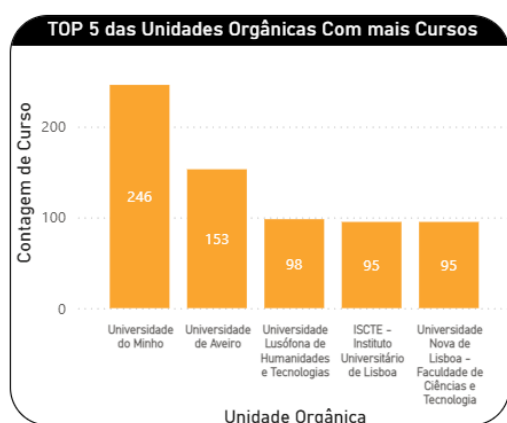


Figura 21 - visualização do Top 5 Das Unidades Orgânicas com mais Cursos

No último gráfico deste dashboard observa-se a distribuição do Top 5 das Unidades Orgânicas com mais cursos sendo elas a da Universidade do Minho com 246 cursos, seguido da Universidade de Aveiro com 153 cursos, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa e Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências e Tecnologia com valores entre os 98 e os 95 cursos.

#### 4.1.3 Caracterização dos Cursos

O terceiro dashboard mantém a estrutura superior anterior, onde visualiza-se os filtros interativos, assim um cartão com dados resumidos. É possível observar que existe um número total de 2797 Cursos.

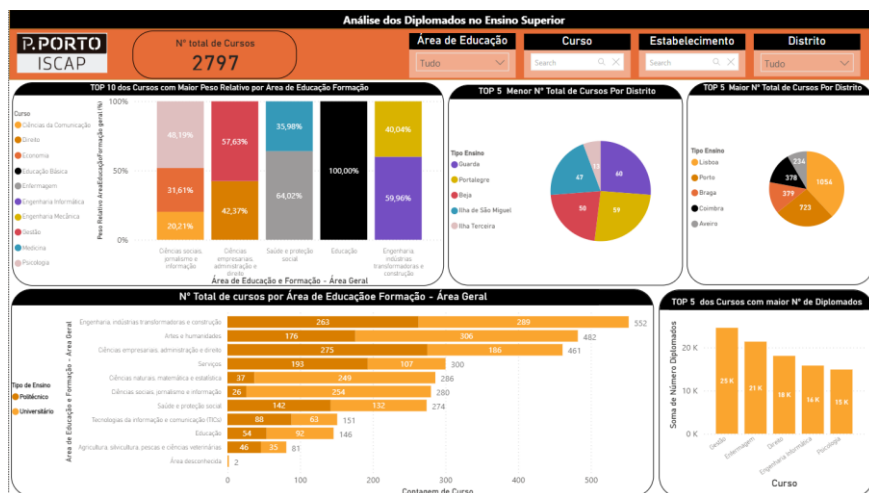


Figura 22 - Dashboard de Caracterização dos Cursos

Na zona superior das visualizações é possível observar um gráfico de barras com o Top 10 dos cursos com maior peso relativo por Área de Educação e formação – Área Geral, ou seja, trata-se de uma métrica que mede peso percentual da quantidade de diplomados de um determinado curso, em relação ao total geral de diplomados por Área de Educação Formação – Área Geral, e apresenta ainda dois Pie Charts comparativos com o Top 5 dos Distritos com mais cursos e o Top 5 dos distritos com menos cursos.

Na zona inferior encontrou-se também dois gráficos de barras onde o primeiro representa o número total de Cursos por Área de educação Formação – Área Geral e o Top 5 dos Cursos com mais diplomados

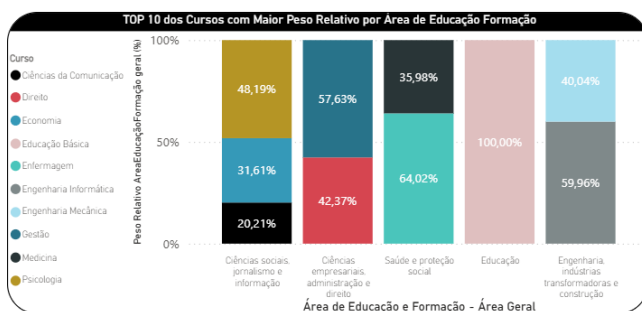


Figura 23 - Visualização da distribuição do peso relativo do Top 10 dos cursos com maior peso relativo por Área de Educação e Formação - Área Geral

A Figura 23 demonstra a distribuição percentual dos cursos com maior peso relativo dentro de cada grande área de educação e formação. Observa-se que Ciências da Comunicação domina em Ciências Sociais, Jornalismo e Informação 48,2%, enquanto em Ciências Empresariais, Administração e Direito há equilíbrio entre Gestão 57,6% e direito 42,4%. Na

área de Saúde e Proteção Social, Enfermagem é predominante, com 64% dos diplomados, seguida por Psicologia 36%. Em Educação, o curso de Educação Básica concentra 100% dos diplomados. Por fim, em Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção, destacam-se Engenharia Mecânica 60% e Engenharia Informática (40%), ambas com relevância expressiva.

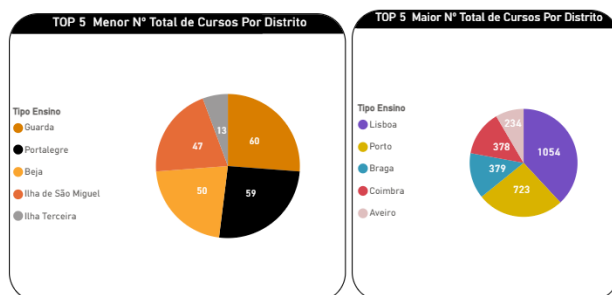


Figura 24 - Visualização de Comparação entre o Top 5 de Distritos com mais e menos Cursos

Os dois gráficos da figura 24 apresentam os cinco distritos com menor e maior número total de cursos. Entre os distritos com menor oferta, destacam-se Guarda 60 cursos, Portalegre 59, Beja 50, Ilha de São Miguel 47 e Ilha Terceira 13. Os distritos com maior oferta, sobressaem Lisboa 1.054 cursos, Porto 723, Braga 379, Coimbra 378 e Aveiro 234.

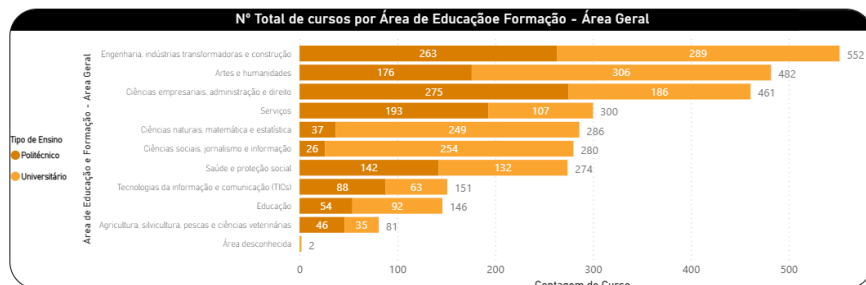


Figura 25 - Visualização do número de Unidades Orgânicas por Área de Educação e Formação - Área Geral e Tipo de Ensino

No primeiro gráfico inferior é possível observar que a Área de Educação e Formação - Área Geral com maior número de Cursos é a de Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção que apresenta 552 Cursos, distribuídos quase de igual forma por os dois tipos de ensino, onde o universitário apresenta 289 Cursos e o Politécnico apresenta 263. Esta distinção de tipo de ensino é mais acentuada nas restantes áreas exceto na de Saúde e proteção social, que apresenta um total de 274 cursos onde 142 são do ensino politécnico e 132 são do tipo universitário, e ainda a área de Agricultura, silvicultura, pesca e Ciências veterinárias, que também é a com um menor número de cursos de 81 com a sua distribuição de 46 de ensino politécnico e 35 de ensino universitários. Observa-se uma maior disparidade nos tipos de ensino nas áreas de ciências naturais, matemática e estatística com um total de

286 cursos onde 37 são de ensino politécnico 249 são de ensino universitário, seguido da área ciências sociais, jornalismo e informação onde 26 são de ensino politécnico e 254 de ensino universitário que totaliza 280 cursos. As restantes áreas apresentam valores totais de cursos entre os 500 e 300 cursos bem distribuídos pelos tipos de ensino, exceto a área da educação que apresenta 142 cursos onde 54 são politécnicos e 92 são universitários.

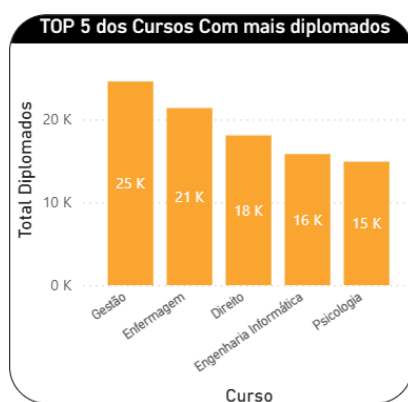


Figura 26 - visualização do Top 5 dos Cursos com mais diplomados

No último gráfico deste dashboard observa-se a distribuição do Top 5 dos cursos com mais diplomados sendo eles o curso de gestão com um total aproximado de 25 mil diplomados, seguido do curso de enfermagem com 21 mil diplomados, posteriormente temos os de direito, engenharia informática e psicologia com um intervalo de valores entre os 18 mil diplomados e os 15 mil.

#### 4.1.4 Evolução Anual detalhada do número de diplomados

A semelhança dos restantes dashboards este apresenta uma barra superior com os filtros interativos, porem não apresenta qualquer tipo de cão de valor.

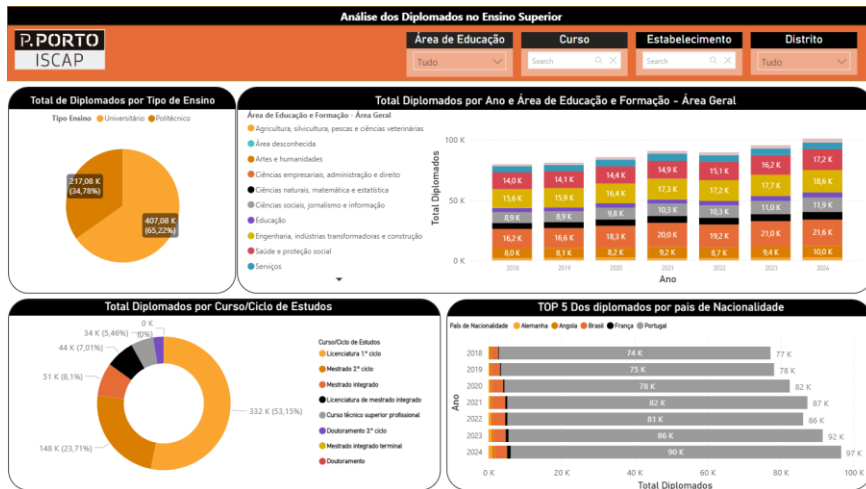
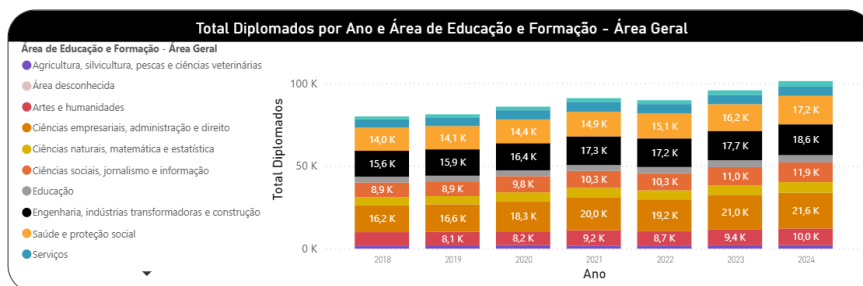


Figura 27 - Dashboard da Evolução temporal detalhada do número total de diplomados

Na região superior observou-se a distribuição por tipo de ensino do número total de diplomados onde aproximadamente 407 mil diplomados, que representam 65,2% são provenientes do ensino Universitário e 217 mil são do ensino Politécnico.



De seguida, observou-se a distribuição anual dos diplomados por área de educação e formação, ao longo dos 7 anos analisados observou-se, um aumento no número de diplomados total assim como por área, as áreas com um maior número de diplomados é a de ciências empresariais, administração e direito, seguida de Engenharias, indústrias transformadoras e construção e saúde e proteção social. As duas áreas com menor número de diplomados observados foram Agricultura, silvicultura, pescas e ciências veterinárias seguido de Tecnologias da informação e comunicação.

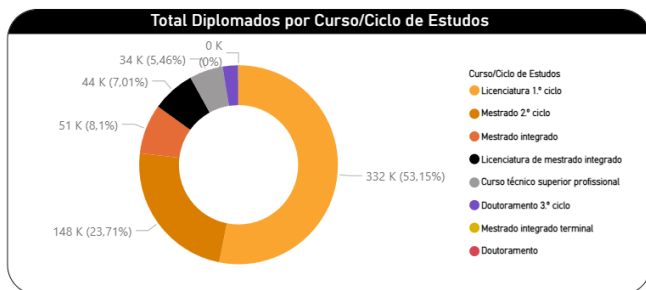


Figura 28 - Visualização Total de diplomados distribuídos por Curso/Ciclo de Estudos

Na zona inferior, observou-se a distribuição dos totais de diplomados por curso/Ciclos de estudos onde 53,15% dos diplomados são de licenciaturas, seguidos de 23,71% de mestrados e 8,1% de mestrados integrados, os restantes diplomados distribuem-se por Licenciatura de mestrado integrado, Curso técnico superior profissional, doutoramento 3ª Ciclo e doutoramento



Figura 29 - Evolução anual do Top 5 do total dos diplomados por país de nacionalidade

Apresentou-se ainda o Top 5 dos países de nacionalidade com o maior número de diplomados, sendo Portugal o com maior número, seguido do Brasil, e ainda do Top 5 a Nacionalidade com menor número de diplomados em Portugal é a Alemanha, observando-se ainda um crescimento ao longo dos anos das cinco nacionalidades.

#### 4.1.5 Análise da evolução das taxas de Crescimento

No dashboard seguinte é possível observar que se mantém na barra superior os filtros de pesquisa estabelecimento, curso e área de educação, que possibilitavam, também aqui, uma exploração dinâmica e personalizada da informação.

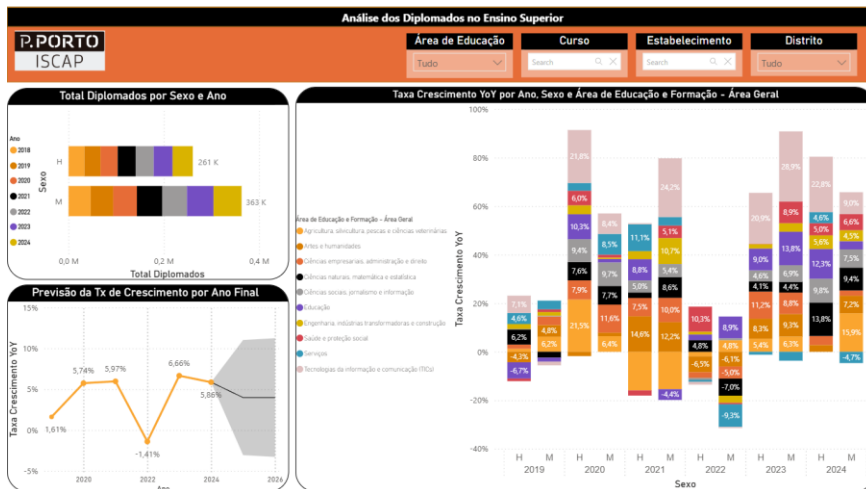


Figura 30 - Dashboard de Análise das taxas de Crescimento

No dashboard seguinte é possível observar que se mantém na barra superior os filtros de pesquisa estabelecimento, curso e área de educação, que possibilitavam, também aqui, uma exploração dinâmica e personalizada da informação.

Na zona esquerda é possível observar um gráfico de barras e um gráfico de linhas que nos permitem obter informação sobre o total do número de diplomados do sexo feminino é superior aos diplomados do sexo masculino e ambos tem sofrido um ligeiro crescimento. O sexo masculino no primeiro ano analisado, 2018 apresenta 33401 diplomados e no último ano analisado, 2024, apresentou 32422 diplomados. Relativamente ao sexo feminino o ano de 2023 apresenta 46448 diplomados e o ano de 2024 apresenta 58791 diplomados.

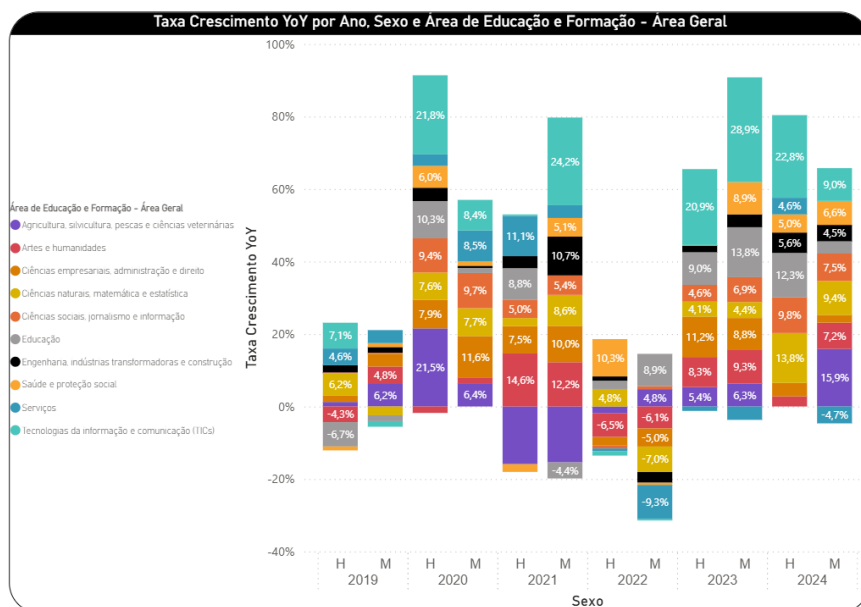


Figura 31 - Visualização da Evolução anual das taxas de Crescimento por Área de Educação e Formação - Área Geral

O gráfico que se encontra do lado direito do dashboard é um gráfico de barras com três variáveis para análise onde é possível observar a evolução da taxa de crescimento anual por área de educação e formação geral e por sexo.

A taxa de Crescimento representa a diferença entre o número total de diplomados no ano analisado menos o número total de diplomados do ano anterior, esta diferença em relação ao número total de diplomados no ano anterior.

Deste modo iremos analisar esta taxa por Área de educação e formação geral e por Sexo. Assim, para a primeira Área apresentada é a Agricultura, Silvicultura, Pesca e Ciências Veterinárias, esta apresentou um crescimento em ambos os sexos até 2020, sendo que o masculino prevalecia tendo atingido o seu pico com 21,5% porém no ano de 2021 notou-se uma diminuição na taxa de crescimento onde para ambos o sexo rondava os -15%. Porém nos seguintes anos de 2022, 2023, 2024 observou-se novamente o crescimento desta taxa existindo uma mudança de eixo onde o sexo feminino prevaleceu em relação ao masculino. Para artes e humanidades observou-se até ao ano de 2019 e 2020 uma taxa negativa para o sexo masculino, mas um crescimento da mesma, ao contrário da feminina que apesar de positiva sofreu uma redução. Posteriormente no ano de 2021 a taxa para ambos os sexos atingiram o seu pico com valores positivos entre 14,6% e 12,2% porém em 2022 existiu novamente uma queda. Nos restantes anos observou-se novamente taxas positivas onde a mesma para o sexo feminino prevalece.

Seguidamente, analisou-se a área de ciências empresariais, administração e direito que ao longo dos anos tem se mantido positivo e em crescimento exceto em 2022, sofrendo uma queda bastante acentuada atingindo valores negativos, o seu pico foi em 2021 e posteriormente em 2023, sendo que neste primeiro ano o valor foi atingido pelo sexo

feminino e no posterior ano pelo sexo masculino. Deste modo anteriormente a 2022 o sexo feminino prevalecia nesta área em relação ao sexo oposto, porém após a queda em 2022 isto não se observou.

Relativamente, a área de Ciências naturais, matemática e estatística, esta apresenta um padrão bastante irregular, tendo atingido o seu pico de taxa de crescimento no ano de 2024, em que prevalece o sexo masculino. As únicas taxas negativas apresentadas foram para o sexo feminino nos anos de 2019 e 2022.

Para a área de ciências sociais, jornalismo e informação, o ano de 2019 sofreu taxas mínimas muito próximas de zero no ano de 2019 sofrendo um crescimento nos seguintes anos exceto em 2022, para esta área o sexo que prevalece é o feminino exceto no ano de 2024 que o a taxa atingiu o seu pico e foi para o sexo masculino.

Relativamente a área da educação esta atingiu o seu pico em 2023 com o sexo feminino em 2019 e 2022 teve taxas baixa e até negativas, sendo que em metade dos anos o sexo masculino prevaleceu, mas na outra metade o sexo oposto prevaleceu.

Sobre a Área de Engenharia, Industrias transformadoras e construção é possível observar que esta atingiu o seu pico da taxa de crescimento em 2021 com o sexo feminino, atingindo os 10.7%, porém no ano seguinte observou-se uma diminuição nas mesmas passando a taxa para o mesmo sexo a ser negativa, ate então teria se observado que nos dois primeiros anos o sexo masculino prevalecia em relação ao feminino, nos últimos dois anos de análise a taxa manteve-se crescente apesar de em 2023 o sexo feminino sobressaíres em relação ao homens e no ano seguinte acontecer o oposto.

Sobre a Área da saúde e proteção social, as taxas de crescimento bastante instáveis ao longo dos anos, atingindo valores negativos nos anos de 2019, 2021 e 2022, onde nos dois primeiros observa-se nos homens e no terceiro nas mulheres. O Sexo feminino tem prevalecido com taxas de crescimento superiores exceto nos anos de 2020 e 2022.

Relativamente a Área das serviços tem se observado nos anos de 2019,2020 e 2021 taxas positivas, porém em 2022, 2023 e 2024 as taxas de crescimento caíram drasticamente, atingindo valores negativos e que se mantiveram ao longos dos três anos. Para o sexo feminino observa-se uma queda maior nas taxas em comparação com o sexo oposto, apesar de o pico desta taxa ter sido atingido pelo sexo feminino em 2021 com 11.1%

Por último, a Área das tecnologias da informação tem se mostrado com taxas crescente bastante elevados, onde até 2020 o sexo masculino prevalecia nesta área existindo uma mudança nos anos seguintes onde o sexo feminino atingiu a liderança, exceto no ano de 2024.

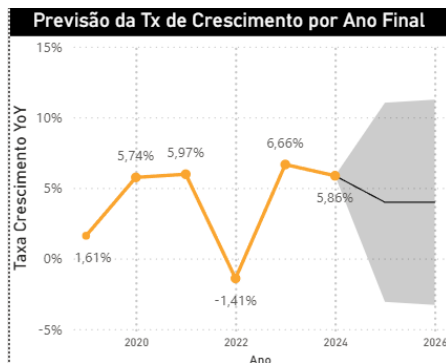


Figura 32 - Visualização - Previsão das Taxas de crescimento por Ano Final

Relativamente as taxas de crescimento é possível observar que esta tem se mantido exceto no ano de 2019 e 2022, sendo que se prevê uma diminuição das mesmas nos próximos dois anos onde em 2025 prevê-se uma taxa de 3.98 % que se manterá em 2026 com o limite superior de 11.03% e limite inferior -3.07%.

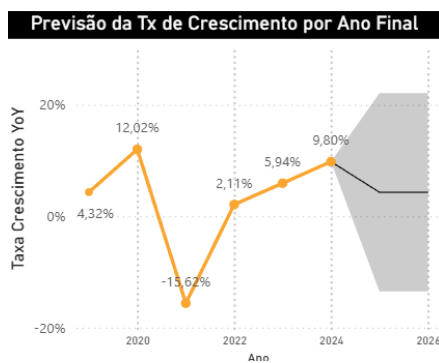


Figura 33 - Visualização da taxa de crescimento para a área de Agricultura, silvicultura, pesca e ciências veterinárias

Para a área da Agricultura, silvicultura, pesca e ciências veterinárias é possível observar que desde 2021 as taxas tem sofrido um aumento porem prevê-se que no ano de 2025 existira uma redução em relação a 2024 e que o valor se manterá até 2026 com o limite superior de 22.12% e limite inferior -13.5%.

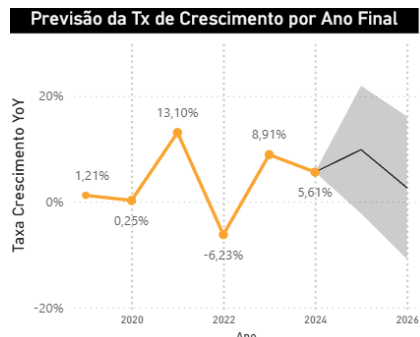


Figura 34 - Visualização da taxa de crescimento para a área de artes e humanidades

Relativamente a área das Artes e Humanidades é possível observar que estas apresentam uma elevada oscilação, em 2022 atingiu valores negativos e sofreu um crescimento de seguida, observa-se uma previsão de crescimento para 2025 seguida de uma nova redução em 2026, com o limite superior de 21.94% e limite inferior -2.22% em 2025, estes limites irão acompanhar a redução da taxa em 2026.

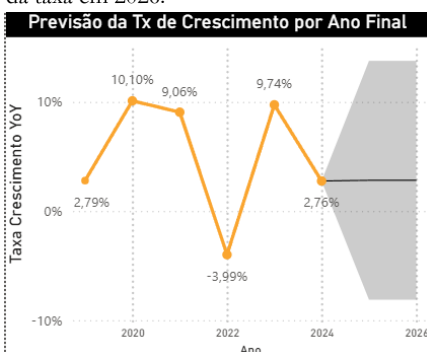


Figura 35 - Visualização da taxa de crescimento para a área de Ciências empresariais, administração e direito

Para a área das de Ciências empresariais, administração e direito é possível observar que estas apresentam-se por volta dos 10% nos anos de 2020, 2021 e 2023, atingiu valores negativos no ano de 2022 e taxas de 2% nos restantes anos, sendo que se prevê que se mantenha nestes valores em 025 e 2026 com o limite inferior de -8.12% e limite superior de 13.76%

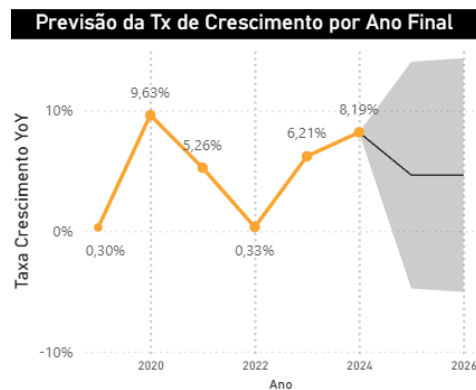


Figura 36 - Visualização da taxa de crescimento para a área de Ciências Sociais, jornalismo e informação

Posteriormente para a área das Ciências sociais, jornalismo e informação é possível observar que a taxa de crescimento atingiu o seu pico em 2020, com 9.63% sofrendo reduções nos dois anos seguintes seguidos de um ligeiro crescimento, onde quase atingiu novamente o seu pico, porém prevê-se uma redução da mesma para 2025 mantendo-se em 2026, com o limite inferior de -4.77% e limite superior de 14.35%

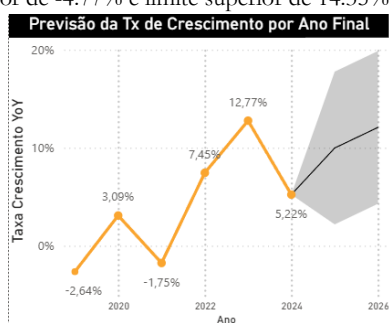


Figura 37- Visualização da taxa de crescimento para a área da Educação

Relativamente a área da Educação é possível observar estas sofreram um aumento após a sua queda para valores negativos em 2021, crescimento que se manteve até 2023 existindo uma redução em 2025. Porém prevê-se que existirá novamente um crescimento das mesmas em 2025 e 2026 com os limites superiores entre os 17% e os 20% e os limites inferiores entre os 2% e os 4.29%

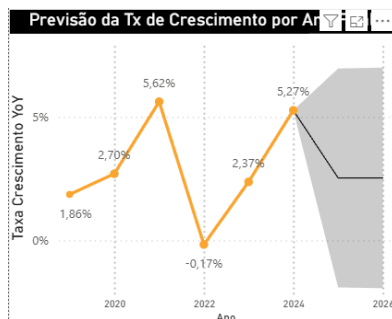


Figura 38 - Visualização da taxa de crescimento para a área da Engenharia, indústrias transformadoras e construção

Na área da Engenharia, indústrias transformadoras e construção observa-se um padrão de crescimento e queda a cada dois anos, pelo que atingiu o seu valor mais baixo em 2022 com taxas negativas de -0.17% e os seus valores máximos positivos são cerca de 5%. Prevê-se uma redução para 2025 que atingirá um valor de 2.53 que se manterá em 2026. O limite superior encontra-se no 6.69% enquanto o limite inferior encontra-se no -1.9%

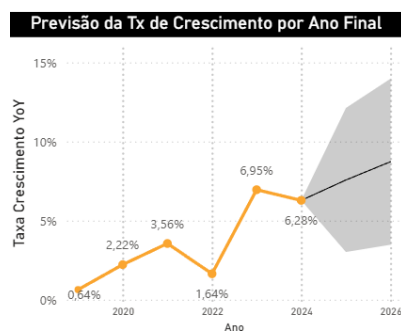


Figura 39 - Visualização da taxa de crescimento para a área da Saúde e Proteção Social

Para a Área da Saúde e proteção civil tem se observado um crescimento das taxas a exceção dos anos de 2022 e 2024, esta atingiu o seu valor máximo em 2023 com 6.95, que reduziu para 6.28% em 2024. Porém prevê-se que a mesma continuará a crescer em 2025 e 2026, ao superar o seu valor máximo observado. O limite inferior encontra-se entre os 3% e os 4% e os limites superiores entre os 7% e os 8%.

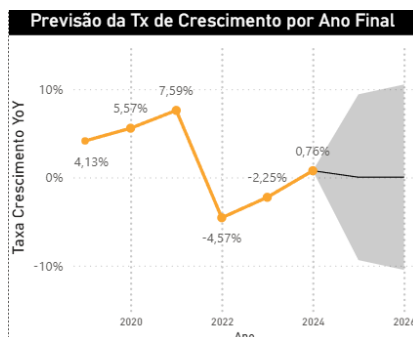


Figura 40 - Visualização da taxa de crescimento para a área dos Serviços

Relativamente a Área dos Serviços, observa-se uma acentuada redução nas taxas no ano de 2022 que se mantém reduzida até 2024 com um pequeno crescimento ao regressar a valores positivos em 2024, apesar de bastante pequenos. Preve-se que não existam grandes oscilações nesta taxa em 2025 e 2026, mantendo-se próximo dos 0%, porém o seu limite superior encontra-se próximo dos 10% e os inferiores nos -10%

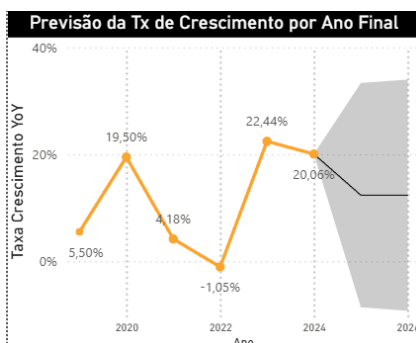


Figura 41 - Visualização da taxa de crescimento para a área das tecnologias da Informação

Por fim, para a áreas da Tecnologia da informação tem se observado oscilações onde os valores máximos rondam os 20%. E os seus valores mínimos os 5% porem em 2022 atingiu-se valores negativos. Prevê-se uma redução da taxa para os 12.36% que se manterá em 2026. O limite inferior encontra-se entre os 9% e os limites superiores entre os -9%.

## 4.2 Resultados do estudo empírico

A análise realizada por meio dos vários dashboards no Power BI possibilitou a transformação de um grande volume de dados sobre diplomados do ensino superior em informação útil, organizada, visual e de fácil compreensão. Isso contribuiu para uma percepção mais detalhada dos padrões dos diplomados, da distribuição geográfica e da evolução temporal.

De um modo geral, observou-se um crescimento constante no número total de diplomados ao longo dos sete anos analisados, onde se prevê também essa tendência para 2025 e 2026.

A distribuição demográfica revelou uma forte concentração de diplomados nas regiões metropolitanas de Lisboa e Porto, que, em conjunto, representam a maioria dos diplomados nacionais. Apesar de a unidade orgânica com maior número de diplomados ser a Universidade do Minho, demonstrou-se que para as áreas metropolitanas acima as instituições encontram-se dispersas não constituindo unidades orgânicas unificadas. Do ponto de vista da nacionalidade, destaca-se a predominância dos diplomados portugueses (567 mil), seguidos do Brasil, Angola, França e Alemanha, confirmou a relevância da internacionalização do ensino superior português, embora ainda com forte domínio interno.

Em termos de género, verificou-se uma maior representatividade de Mulheres (sexo feminino) (58,2%), ainda que os Homens (sexo masculino) apresente crescimento em algumas áreas específicas, especialmente nas ciências sociais, saúde e educação.

Corroborou-se a análise acima, uma vez que a análise detalhada das unidades orgânicas e cursos demonstrou uma grande heterogeneidade entre instituições onde se identificou 344 Unidades, com destaque para a Universidade do Minho e a Universidade de Aveiro como as que apresentam maior número de diplomados. A diversidade da oferta formativa é elevada nas instituições de maior dimensão, com índices de diversidade acima de 90%, refletindo uma estrutura académica mais ampla e equilibrada. Por outro lado, algumas instituições periféricas apresentam baixa diversidade e um número reduzido de diplomados, ao levar à conclusão que poderá existir uma relação entre a diversidade da oferta e o número de diplomados. As áreas com maior número de unidades orgânicas são Saúde e Proteção Social com 151 e Ciências Empresariais, Administração e Direito 148, refletindo o peso destas áreas na formação superior portuguesa.

A análise dos cursos identificou 2.797 Cursos, com predominância nas áreas de Engenharia, Indústrias Transformadoras e Construção com 552 cursos e Saúde e Proteção Social com 274 cursos. Os cursos com maior número de diplomados são Gestão, Enfermagem, Direito, Engenharia Informática e Psicologia. Geograficamente, Lisboa e Porto lideram o número de cursos, enquanto Beja, Portalegre e as ilhas dos Açores apresentam menor representatividade.

Quanto à evolução temporal detalhada, observa-se que o ensino universitário representa 65,2% dos diplomados, enquanto o ensino politécnico corresponde a 34,8%, refletindo a predominância do sistema universitário. Ao longo do período analisado, as áreas com maior número de diplomados foram Ciências Empresariais, Engenharias e Saúde, ao contrastar com áreas de menor expressão como Agricultura e Tecnologias da Informação, embora estas últimas revelem crescimento contínuo.

A análise das taxas de crescimento anual indica flutuações significativas entre áreas e géneros, com anos de retração 2019 e 2022 seguidos por recuperação em 2023 e previsões positivas para 2025 e 2026. As áreas das Tecnologias da Informação e Engenharia apresentam as maiores taxas médias de crescimento, acompanhadas por Saúde e Educação, que demonstram resiliência e estabilidade. Por outro lado, as áreas dos Serviços e Artes e Humanidades evidenciam maior volatilidade e menor previsibilidade nas suas taxas de expansão.

Concluindo, a análise dos dashboards confirma a utilidade do Power BI como instrumento de apoio à gestão educacional, permitindo uma compreensão integrada das dinâmicas do ensino superior. Os resultados evidenciam um sistema em expansão, mais diverso e tecnologicamente orientado, embora ainda concentrado em grandes centros urbanos e áreas tradicionais do conhecimento. A monitorização contínua destes indicadores é essencial para alinhar a oferta formativa com as necessidades do mercado, promover a equidade territorial e reforçar a competitividade do ensino superior português no contexto global.

### 4.3. Discussão de resultados

Com o objetivo de analisar os resultados entre as conclusões empíricas obtidas nos dashboards e as tendências observadas na revisão de literatura, foi realizada uma comparação entre a análise de dados dos diplomados do ensino superior em Portugal 2018–2024 e os resultados bibliométricos obtidos na base Web of Science no período 2016–2025.

A análise bibliométrica, conduzida a partir dos termos “*data analysis*”, “*higher education strategy*” e “*labour market*”, identificou 124 publicações na WoS, sendo 83 recentes, desde 2019, e 56 pertencentes às quatro categorias mais representativas: *Education Educational Research*, *Social Science Interdisciplinary*, *Economics* e *Management*. Esta distribuição confirma que a investigação científica realizada se concentra no ensino superior e na empregabilidade, com crescente enfoque na integração entre competências, análise de dados e estratégias de inserção profissional no mercado de trabalho.

A literatura destaca temas como “Higher Education”, “Students”, “Employability”, “Skills” e “Labour Market”, o que comprovou uma forte orientação para a relação entre educação e empregabilidade. A partir da coocorrência de palavras-chave, emergem cinco grandes áreas, a de educação e inserção no mercado de trabalho, relacionou-se níveis de qualificação, salários e job mismatch, transições e mobilidade, centradas nas estratégias de integração laboral e políticas de empregabilidade, competências e adaptabilidade de currículos, ao sublinhar a importância das soft skills e da análise de dados, experiências e perceções dos alunos, com ênfase no bem-estar, self-efficacy e planeamento de carreira e, por fim, resultados e procura de emprego, evidenciou-se a monitorização de diplomados e indicadores de sucesso profissional.

O sistema de BI – Análise dos Diplomados no Ensino Superior, desenvolvido com Power BI a partir de dados reais de diplomados fornecidos pela DGEEC, permitiu validar os resultados obtidos na análise da literatura efetuada. As visualizações e análises temporais 2018–2024 demonstram que o sistema nacional acompanha, de forma geral, as tendências internacionais apontadas na literatura: expansão do número de diplomados, diversificação das áreas de formação, crescimento das tecnologias e engenharias.

Porém, ao realizar uma comparação direta revelou-se algumas discrepâncias, enquanto que a análise bibliométrica enuncia competências digitais, análise de dados e soft skills como fatores críticos de empregabilidade, os dashboards mostram ainda uma concentração significativa nas áreas tradicionais como Gestão, Direito, Enfermagem e Engenharia

Informática, com menor representatividade em domínios emergentes como Ciência de Dados ou IA embora a taxa de crescimento crescente nestas áreas seja visível.

A análise bibliométrica indica também uma forte ligação entre “career adaptability” e “students perceptions”, que reforçou a relevância das experiências curriculares, extracurriculares e networking, e das estratégias de inserção profissional. Nos dashboards, essa dimensão é evidenciada pelo aumento consistente do número de diplomados em cursos orientados à prática profissional sobretudo no ensino politécnico e pela expansão de programas em áreas aplicadas, o que sugere um alinhamento com a tendência de foco em empregabilidade e aprendizagem experiencial.

Outro ponto de convergência é o uso da análise de dados e do BI como ferramenta estratégica. Enquanto os estudos de Sequeira (2024), Dias et al. (2022) e Anacleto (2022) discutem o papel do BI na gestão institucional e no apoio à decisão, os dashboards desenvolvidos neste estudo demonstramos na prática a implementação teórica dessas recomendações, ao transformar a informação dos diplomados em conhecimento relevante para gestores e decisores das IES. Assim, observou-se um alinhamento direto entre teoria e prática, em que a análise bibliométrica fundamenta teoricamente o que os dashboards materializam de forma empírica.

Por outro lado, a literatura internacional (Jackson & Rowe, 2023; Goulart et al., 2022; Monteiro et al., 2021) destaca a integração entre análise de dados e formação prática como determinante para a empregabilidade. Contudo, os dashboards nacionais ainda não capturam indicadores sobre a inserção profissional, o que revelou uma lacuna na dimensão qualitativa dos dados e a necessidade de conseguir unir fontes com dados reais do mercado de trabalho como organizações, com dados institucionais para análises mais ricas.

Resumidamente, a comparação entre a análise bibliométrica e os dashboards permitiu identificar

Tabela 6 - Tabela Resumo da comparação entre a análise bibliométrica e o estudo empírico

Tema / Tipo de Análise	2016–2019 <i>Análise Bibliométrica</i> <i>(Literatura Científica)</i>	2016–2019 <i>Dados Práticos</i> <i>(Dashboards)</i>	2020–2025 <i>Análise Bibliométrica</i> <i>(Literatura Científica)</i>	2020–2025 <i>Dados Práticos</i> <i>(Dashboards)</i>
<b>Empregabilidade e mercado de trabalho</b>	Foco crescente na transição universidade-trabalho; estudos exploratórios sobre empregabilidade.	Dados limitados e parciais; sem integração total de indicadores laborais.	Forte consolidação teórica com múltiplos clusters; ênfase em <i>graduate employability</i> , <i>labour market transitions</i> e <i>skills gap</i> .	Dashboards mostram evolução consistente dos diplomados e relação direta com a área de formação.
<b>Competências e skills</b>	Termos como <i>skills</i> e <i>competences</i> emergem, mas ainda com pouca distinção entre técnicas e transversais.	Início de análise quantitativa de competências no mercado via dados de cursos e áreas.	Elevada incidência de <i>soft skills</i> , <i>digital skills</i> e <i>career adaptability</i> ; destaque em vários clusters.	Correlação clara entre competências desenvolvidas no ensino superior e empregabilidade medida por área e curso.

Análise de Dados e Transformação Digital	Pouca ênfase direta, mais ligada à metodologia.	Dashboards ainda embrionários e pouco interativos.	Expansão temática com destaque à análise de dados e BI como suporte à decisão (Sequeira, 2024; Dias, 2022).	Dashboards sofisticados (Power BI) usados como instrumentos de gestão estratégica.
Relação Ensino Superior – Mercado de Trabalho	Estudos exploratórios sobre desajuste entre formação e função ( <i>job mismatch</i> ).	Dados administrativos ainda limitados à contagem de diplomados.	Alta cobertura teórica sobre <i>mismatch</i> , <i>mobility</i> , <i>outcomes</i> e <i>returns</i> .	Visualização integrada da relação curso–emprego; identificação de áreas com maiores taxas de inserção laboral.
Políticas Educacionais e Estratégias Institucionais	Abordagem mais teórica; foco em modelos de empregabilidade e capital humano.	Sem aplicação prática sistematizada.	Forte crescimento da literatura sobre <i>Higher Education Strategy</i> e BI aplicado à gestão.	Implementação de dashboards estratégicos em IES (UTAD, Anacleto 2022) para monitorizar desempenho e resultados.
Experiências e percepções dos estudantes	Menor ênfase, com foco em estudos qualitativos pontuais.	Dados sobre satisfação ou percepções inexistentes.	Estudos centrados em <i>students</i> , <i>experiences</i> e <i>self-efficacy</i> ; foco psicossocial (Sanchez-Bolivar, 2024).	Dashboards complementam com dados quantitativos sobre percursos e retenção estudantil.
Interdisciplinaridade e colaboração	Tema marginal, ainda sem grande presença na literatura.	Dados isolados e sem correlação entre áreas.	Forte presença em estudos de <i>social science interdisciplinary</i> e <i>management</i> .	Dashboards permitem cruzamento multidimensional (área, curso, região, género, empregabilidade).
Uso de Business Intelligence (BI)	Referências pontuais à importância da tecnologia na gestão.	Início de integração de ferramentas simples de BI.	Crescente uso do BI como suporte estratégico à decisão (Sequeira, 2024; Dias, 2022).	Dashboards dinâmicos e automatizados aplicados à gestão de IES, suporte à decisão e acompanhamento de indicadores.

Em conclusão, ambas as análises mostram caminhar para a mesma direção: a importância da análise de dados como instrumento de planeamento e melhoria contínua do ensino superior. No entanto, a literatura mostra um avanço teórico mais robusto na integração entre dados, competências e empregabilidade, enquanto os dashboards oferecem uma visão quantitativa ainda centrada em dimensões estruturais e demográficas.

Assim, a comparação entre ambas a abordagem revela que o ensino superior português encontra-se em processo de transição, aproximando-se aos poucos das práticas internacionais de gestão baseada em dados e aprendizagem orientada à empregabilidade. Para consolidar este alinhamento, é essencial investir na utilização do BI para incluir indicadores de resultados profissionais, competências transversais e satisfação dos diplomados, promovendo uma articulação efetiva entre formação, mercado e políticas públicas.



## **CAPÍTULO V – [CONCLUSÃO]**

---

## 5.1 Contributos do estudo

Esta dissertação teve como ponto de partida o reconhecimento de que o ensino superior em Portugal enfrenta o desafio de alinhar a sua oferta formativa às exigências dinâmicas do mercado de trabalho, num contexto de transformação tecnológica com ênfase da IA. A evolução do BI e das ferramentas de análise de dados representam uma oportunidade estratégica para as instituições de ensino superior implementar estratégias disruptivas orientadas por dados.

A dissertação procurou compreender de que forma a análise de dados e o uso de sistemas de BI podem contribuir para a melhoria das instituições, para que os diplomados estejam alinhados com as necessidades de empregabilidade do mercado. Com esse objetivo, foi adotada a metodologia CRISP-DM, que orientou as etapas de recolha, tratamento e interpretação dos dados obtidos a partir de fontes oficiais, nomeadamente da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC).

Os resultados da análise empírica, complementados pela análise bibliométrica da literatura, permitiu identificar as principais tendências e lacunas na utilização de BI no Ensino Superior português. Os resultados evidenciaram que as instituições que implementam soluções de BI conseguem acompanhar de forma mais precisa os indicadores de desempenho académico e de empregabilidade, ao facilitar a adaptação do currículo e a tomada de decisão estratégica.

O estudo confirma que o BI não é apenas uma tecnologia de suporte, mas uma ferramenta de gestão do conhecimento que fortalece a comunicação entre ensino, investigação e empregabilidade.

De forma global, a dissertação reforça a relevância do uso estratégico de dados para sustentar políticas de qualidade e inovação no ensino superior português. Ao promover uma cultura de decisão baseada em dados, o BI contribui para a sustentabilidade institucional, a eficiência operacional e a formação de diplomados mais preparados para o mercado de trabalho.

## 5.2 Resposta aos Objetivos Definidos Com base na análise realizada e a questão de investigação

Com base na análise realizada e na questão de investigação “Como contribui o Business Intelligence para as decisões estratégicas do ensino superior face ao dinamismo dos mercados de trabalho?”, é possível concluir que a aplicação do BI, aliada à metodologia CRISP-DM, revelou-se um instrumento essencial para a compreensão e melhoria dos processos de decisão nas instituições de ensino superior.

A comparação entre a análise bibliométrica e os dados obtidos através dos dashboards do Power BI evidencia uma convergência entre as tendências teóricas e as práticas observadas no contexto institucional. A literatura recente destaca o papel do BI como suporte à tomada de decisão estratégica, à monitorização de desempenho e ao acompanhamento de indicadores de empregabilidade, aspetos confirmados pelos resultados obtidos através da análise de dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC).

Verificou-se que as instituições de ensino superior que integram o BI nos seus processos de gestão apresentam maior capacidade de adaptação às mudanças do mercado de trabalho, maior eficiência na análise de dados institucionais e melhor alinhamento entre a formação oferecida e as necessidades profissionais emergentes. O uso de dashboards interativos e relatórios dinâmicos permite acompanhar a evolução dos diplomados, analisar tendências por área de formação e antecipar lacunas de competências no mercado laboral.

Resumidamente, confirma-se que as instituições que adotam soluções de BI estão a tomar decisões orientadas, ao alinhar a sua estratégia de formação e gestão com as exigências reais. No entanto, a consolidação desta prática requer um investimento contínuo em qualidade dos dados, cultura analítica e competências digitais, assegurou que o BI seja plenamente explorado como uma ferramenta de planeamento, inovação e competitividade no ensino superior português.

#### **5.4 Limitações de Investigação**

As principais limitações prendem-se com a cobertura incompleta da base de dados utilizada, da dependência da escolha das palavras-chaves e do protocolo de pesquisa.

Relativamente ao estudo empírico, os dataset revelou-se insuficiente em termos de informação, apenas disponibilizando o número total de diplomados e o nível de granularidade dos dados apresentam pouco detalhe, o que limita a profundidade da análise. Apenas foi possível analisar os diplomados das instituições do ensino superior dos último 6 anos, devido a restrições computacionais.

#### **5.5 Trabalho Futuro**

Recomenda-se para trabalho futuro recolher dados empíricos com uma granularidade mais fina, com uma amplitude temporal maior. Seria também importante cruzar os dados obtidos com resultados do mercado de trabalho, utilizando, por exemplo, bases de dados alumni. Essa informação, com análise preditiva, permitir-nos-ia obter o perfil dos estudantes que melhor se adequam as necessidades de cada atividade económica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

A3ES. (2021). *FOLLOW-UP REPORT*.

Abduldaem, A., & Gravell, A. (2021). Success Factors of Business Intelligence and Performance Dashboards to Improve Performance in Higher Education. *International Conference on Enterprise Information Systems, ICEIS - Proceedings*, 2, 392–402. <https://doi.org/10.5220/0010499503920402>

Akinde, M. O., Ohlen, M. H. B., Johnson, T., Lakshmanan, L. V. S., & Srivastava, D. (2003). Efficient OLAP query processing in distributed data warehouses \$. In *Information Systems* (Vol. 28).

Anacleto, M. F. (2022). *ANÁLISE DE DADOS EM BUSINESS INTELLIGENCE DOS ÚLTIMOS ANOS LETIVOS DO ENSINO SUPERIOR*.

Ardalan, A. (2025). A model for a data visualization and exploration course. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 23(3). <https://doi.org/10.1111/dsji.70009>

Balogh, G., & Sipos, N. (2020). Is it worth for bachelor graduates to diversify study programme for master level? *International Journal of Educational Management*, 34(9), 1387–1401. <https://doi.org/10.1108/IJEM-01-2020-0020>

Beheshti, S. M. R., Benatallah, B., & Motahari-Nezhad, H. R. (2016). Scalable graph-based OLAP analytics over process execution data. *Distributed and Parallel Databases*, 34(3), 379–423. <https://doi.org/10.1007/s10619-014-7171-9>

Biswas, N., Sarkar, A., & Mondal, K. C. (2020). Efficient incremental loading in ETL processing for real-time data integration. *Innovations in Systems and Software Engineering*, 16(1), 53–61. <https://doi.org/10.1007/s11334-019-00344-4>

Caria, A. S., & Labonne, J. (2024). Village social structure and labor market performance: Evidence from the Philippines. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 219, 371–380. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2024.01.025>

Collazos, J., Manquillo Cristian, & Cobo, D. S. (2020). *Analítica de datos aplicada al contexto universitario. Caso de estudio: pruebas Saber Pro*.

Contreras, D., Rodríguez, J., & Urzúa, S. (2024). Is private education worth it? Evidence from school-to-work transitions in Chile. *Labour Economics*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2024.102598>

- De Almeida Pereira, P. J., Pedrosa, I. M. M., & Bernardino, J. (2015). Choosing a higher education course: A personal ranking. *Fronteiras*, 4(3), 64–80. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2015v4i3.p64-80>
- Dias, B., Gonçalves, C., & Silva, M. (2022). Business Intelligence como driver da Análise de Indicadores Académicos. *Cadernos De Investigação Do Mestrado Em Negócio Eletrónico*.
- Dimara, E., Zhang, H., Tory, M., & Franconeri, S. (2022). The Unmet Data Visualization Needs of Decision Makers Within Organizations. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 28(12), 4101–4112. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2021.3074023>
- Dorsett, R., Bowyer, A., Thomson, D., Bowyer, A., Dorsett, R., & Thomson, D. (2023). *The school to work transition for young people who experience custody*. <http://www.westminster.ac.uk/westminsterresearch>Thefinaldefinitiveversionwillbeavailableonlineat:<https://bristoluniversitypressdigital.com/view/journals/llcs/llcs-ov...>
- Economic Policy Reforms 2019*. (2019). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/aec5b059-en>
- Elhassan Ali, F. A., & Klett, F. (2018). Advanced distributed learning partnership laboratory. *Proceedings - International Conference on Developments in ESystems Engineering, DeSE, 2018-September*, 244–249. <https://doi.org/10.1109/DeSE.2018.00050>
- Eurofound. (2018). *Annual review of working life*. <https://doi.org/10.2806/325174>
- Ganeshan, A., & Macari, E. (2025). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*.
- Goulart, V. G., Liboni, L. B., & Cezarino, L. O. (2022a). Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education. *Industry and Higher Education*, 36(2), 118–127. <https://doi.org/10.1177/09504222211029796>
- Goulart, V. G., Liboni, L. B., & Cezarino, L. O. (2022b). Balancing skills in the digital transformation era: The future of jobs and the role of higher education. *Industry and Higher Education*, 36(2), 118–127. <https://doi.org/10.1177/09504222211029796>

- Guiza, M. W., Moreira, J. E., Professor, F., Alexandre, P., Alves, V., & Massaabi Bragança, M. (2020). *Course Management Support Application-iMaster.Process*.
- Ibourk, A., & El Aynaoui, K. (2023). Career Trajectories of Higher Education Graduates: Impact of Soft Skills. *Economies*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/economies11070198>
- Instituto Nacional de Estatística, I. P. (2007). *Aprendizagem ao Longo da Vida - Inquérito à Educação e Formação de Adultos 2007*. [www.ine.pt](http://www.ine.pt)
- Jackson, D., & Rowe, A. (2023a). Impact of work-integrated learning and co-curricular activities on graduate labour force outcomes. *Studies in Higher Education*, 48(3), 490–506. <https://doi.org/10.1080/03075079.2022.2145465>
- Jackson, D., & Rowe, A. (2023b). Impact of work-integrated learning and co-curricular activities on graduate labour force outcomes. *Studies in Higher Education*, 48(3), 490–506. <https://doi.org/10.1080/03075079.2022.2145465>
- Jackson, D., & Tomlinson, M. (2020). Investigating the relationship between career planning, proactivity and employability perceptions among higher education students in uncertain labour market conditions. *Higher Education*, 80(3), 435–455. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00490-5>
- Jaques, T. M. (2022). Employability and professional success: A study about the economy and business graduates. *Intangible Capital*, 18(2), 2014–3214. <https://doi.org/10.3926/ic.1368>
- Jiang, S., & Guo, Y. (2022a). Reasons for college major-job mismatch and labor market outcomes: Evidence from China. *China Economic Review*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2022.101822>
- Jiang, S., & Guo, Y. (2022b). Reasons for college major-job mismatch and labor market outcomes: Evidence from China. *China Economic Review*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2022.101822>
- Jin, D. H., & Kim, H. J. (2018). Integrated understanding of big data, big data analysis, and business intelligence: A case study of logistics. *Sustainability (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/su10103778>

- Kaufmann, J., & Chamoni, P. (2014). Structuring collaborative business intelligence: A literature review. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 3738–3747. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.465>
- Kieu, Q. T., Kirya, M. M., & Liu, W. Te. (2023). Employment Tactics and Strategies of Technical-Vocational Education Students for Career and Professional Development in the Labour Market of Vietnam. *Journal of Technical Education and Training*, 15(2), 92–105. <https://doi.org/10.30880/jtet.2023.15.02.008>
- Kubina, M., Koman, G., & Kubinova, I. (2015). Possibility of Improving Efficiency within Business Intelligence Systems in Companies. *Procedia Economics and Finance*, 26, 300–305. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00856-4](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00856-4)
- Lebkiri, N., Daoudi, M., Abidli, Z., Elturk, J., Soulaymani, A., Khatori, Y., El Madhi, Y., & Benattou, M. (2021). Using Machine Learning for Prediction Students Failure in Morocco: an Application of the CRISP-DM Methodology. *International Journal of Education and Information Technologies*, 15, 344–352. <https://doi.org/10.46300/9109.2021.15.36>
- Lívia Vasconcelos, & Florinda Matos. (2014). *Customer Capital Management in Business Intelligence Projects: An Exploratory Study*.
- López-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Porto Gómez, I., & Cobo, M. J. (2019). 30 years of intelligence models in management and business: A bibliometric review. In *International Journal of Information Management* (Vol. 48, pp. 22–38). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.01.013>
- Michaelis, C., & Findeisen, S. (2024). Long-term effects of different VET-to-labor market transition patterns on subjective well-being. *Zeitschrift Fur Erziehungswissenschaft*, 27(2), 393–419. <https://doi.org/10.1007/s11618-023-01213-4>
- Monica M, R., & Juan C., M. (2011). *Collective Knowledge of the Web: Source of information of process of Business Intelligence*. IEEE.
- Monteiro, S., Almeida, L., & Garcia-Aracil, A. (2021). “It’s a very different world”: *Work transition and employability of Higher Education graduates*.

- Mositsa, R. J., Van der Poll, J. A., & Dongmo, C. (2023). Towards a Conceptual Framework for Data Management in Business Intelligence. *Information (Switzerland)*, 14(10). <https://doi.org/10.3390/info14100547>
- Nuckols, J. A., Sirola, A., Ylilahti, M., & Wilska, T. A. (2023). Life course challenges in crises: transition from higher education to work during COVID-19 in Finland and Sweden. *Journal of Education and Work*, 36(7–8), 576–591. <https://doi.org/10.1080/13639080.2023.2292155>
- Oliveira, S., & Machado, J. (2020). *The Development of a Business Intelligence Web Application to Support the Decision-Making Process Regarding Absenteeism in the Workplace*.
- Pan, Z., Wang, Y., & Liu, Z. (2025). Over-Education, Job Satisfaction, and Intention to Quit: Evidence from China. *Social Indicators Research*, 176(1), 287–307. <https://doi.org/10.1007/s11205-024-03462-0>
- Peng, Z. L., & Huang, Y. L. (2014). Research on E-commerce intelligence based on IOT and big data. *Applied Mechanics and Materials*, 496–500, 1889–1894. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.496-500.1889>
- Pinchuk, A. N., Karepova, S. G., & Tikhomirov, D. A. (2022). TRANSPROFESSIONAL EDUCATION IN THE STUDENT DISCOURSE: DEMAND, EXPECTATIONS, RISKS. *Obrazovanie i Nauka*, 24(3), 184–220. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2022-3-184-220>
- Poonnawat, W., Lehmann, P., & Connolly, T. (2020). *Teaching Business Intelligence With a Business Simulation Game*. [www.bi-academy.eu](http://www.bi-academy.eu)
- Quintini, G. (2011). *Right for the Job: Over- Qualified or Under-Skilled?* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, Vol. 120). <https://doi.org/10.1787/5kg59fcz3tkd-en>
- Qushem, U., Abubakar, A., Zeky, A. M., & Akleyek, S. (2017). *TheTrend of Business Intelligence Adoption and Maturity*. IEEE.
- Rasmussen, A., & Andreasen, K. E. (2023). To and from the university: employability discourses and narratives of PhD graduates from the social sciences and humanities

- in Denmark. *Studies in Higher Education*, 48(10), 1551–1562.  
<https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2253439>
- Sanchez-Bolivar, L., Escalante-Gonzalez, S., Rakdan-Arif-Billah, F. Z., & Vazquez, L. M. (2024). Structural Analysis of Psychosocial Predictors of Stress in University Students in Multi-Religious Border Environments. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion Del Profesorado*, 28(1), 197–211.  
<https://doi.org/10.6018/reifop.621461>
- Schlesinger, P. A., & Rahman, N. (2015). Self-Service Business Intelligence resulting in disruptive technology. *Journal of Computer Information Systems*, 56(1), 11–21.  
<https://doi.org/10.1080/08874417.2015.11645796>
- Sequeira, N. (2024). *Roadmap para Implementação de Sistemas de Business Intelligence em Instituições de Ensino Superior*.
- Simitsis, A., & Vassiliadis, P. (2005). *Optimizing ETL Processes in Data Warehouses*.
- Souibgui, M., Atigui, F., Zammali, S., Cherfi, S., & Yahia, S. Ben. (2019). Data quality in ETL process: A preliminary study. *Procedia Computer Science*, 159, 676–687.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.223>
- Susnjak, T., Ramaswami, G. S., & Mathrani, A. (2022). Learning analytics dashboard: a tool for providing actionable insights to learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1).  
<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00313-7>
- Tavares, M. (n.d.). *A Universidade e a pluridiversidade epistemológica: a construção do conhecimento em função de outros paradigmas epistemológicos não ocidentocêntricos*.
- Toic, A., Posic, P., & Jaksic, D. (2022). *Analysis of Selected Business Intelligence Data Visualization Tools*.
- Varshavskaya, E., & Podverbykh, U. (2021). Job search strategies of recent university graduates: prevalence and effectiveness. *Education and Training*, 63(1), 135–149.  
<https://doi.org/10.1108/ET-02-2020-0029>

- Verbert, K., Duval, E., Klerkx, J., Govaerts, S., & Santos, J. L. (2013). Learning Analytics Dashboard Applications. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1500–1509. <https://doi.org/10.1177/0002764213479363>
- Watson, H. J., & Wixom, B. H. (2007). The Current State of Business Intelligence. *Computer*, 40(9), 96–99. <https://doi.org/10.1109/MC.2007.331>
- Ye, R. (2020). Reality tests: navigating education to work transitions into weak-form occupations. *Journal of Education and Work*, 33(3), 242–253. <https://doi.org/10.1080/13639080.2020.1754364>
- Ye, R. (2021). Rituals of Vocational Socialisation: Faith-Building in Higher Vocational Education for Weak-Form Occupational Pathways. *Vocations and Learning*, 14(2), 353–368. <https://doi.org/10.1007/s12186-021-09268-2>
- Zarate, G., Lopez Osa, M. J., Torre-Bastida, A. I., Iturraspe, U., Arjona, J., Navarro, B., & Gimeno, A. (2024). Evolution of Extract-Transform-Load (ETL) processes towards data product pipelines. *ACM International Conference Proceeding Series*, 25–32. <https://doi.org/10.1145/3685651.3686662>
- Zhu, X., & Huang, Y. (n.d.). A Framework for Mobile Business Intelligence Based on 3G Communication Environment. In *AISC* (Vol. 2).