UNIVERSIDADE CATÓLICA
PORTUGUESA . PORTO
FACULDADE DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO

Gestão de Serviços

Modalidade de Trabalho

Dissertação

Tema

Identificação do potencial do *Learning Analytics* como conceito agregador da dispersão de relatórios gerados pelas plataformas de gestão de ensino.

Nome Aluno

Sara Milheiro Castro Neves

Data

Setembro de 2013

CATÓLICA
Faculdade de Economia e Gestão

UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA PORTO
FACULDADE DE ECONOMIA E GESTÃO

Dissertação

Tema: "Identificação do potencial do *Learning Analytics* como conceito agregador da dispersão de relatórios gerados pelas plataformas de gestão de ensino."

Trabalho Final de Mestrado submetido no cumprimento parcial dos requisitos para o grau de Mestre em Gestão de Serviços da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica Portuguesa.

Sara Milheiro Castro Neves

Orientado por: Prof. Doutor António Andrade

Agradecimentos

Devo os mais sinceros agradecimentos a várias pessoas, por todo o apoio que me deram ao longo da elaboração desta dissertação:

Em primeiro lugar, aos meus queridos pais não só pelo apoio, mas também por toda a paciência e amor que demonstraram;

Ao meu orientador da Dissertação, Prof. Doutor António Andrade, por todo o apoio, paciência e recursos valiosos, um enorme Obrigada!

Ao incansável e indispensável Ricardo Vieira, por todo o apoio técnico e disponibilidade para ajudar.

Ao meu querido amigo João Bento, pelo apoio, disponibilidade, prontidão e todos os seus valiosos conselhos;

À minha companheira de saga, Raquel Costa, pelo encorajamento e apoio até ao último minuto;

À Raquel Teixeira do PIC, pela sua ajuda valiosa no encontro das minhas competências e métodos de organização;

Finalmente, aos meus queridos filhos, Rodrigo e Benedita, por tornarem esta viajem mais atribulada e por isso mesmo tremendamente especial.

Resumo

As Tecnologias da Informação têm um papel fundamental no quotidiano das pessoas e da sociedade. Este facto tem muito do seu fundamento na crescente importância da obtenção do conhecimento em tempo real. Este conhecimento é ainda mais valorizado no mundo dos negócios pois informação tratada, atualizada, acessível e fiável é crucial para o controlo e tomada de decisão. No que se refere aos serviços, nomeadamente ao serviço da educação universitária, a informação gerada pelas plataformas de gestão do ensino é essencial para a correta monitorização dos processos e da interação entre os alunos, professores, conteúdos e serviços mediados por tecnologia.

Mediante um estudo de caso exploratório realizado no contexto da Faculdade de Economia e Gestão da Universidade Católica do Porto, foi possível caracterizar o uso das plataformas, nomeadamente a de *e-learning* e a dos serviços administrativos. Esse estudo, entre outros objetivos, propunha-se avaliar sumariamente o potencial, a pertinência e requisitos fundamentais para a implementação de um *Learning Analytics*.

O objetivo principal recaía na identificação da adequação deste como conceito agregador da dispersão de relatórios gerados por duas plataformas de gestão do ensino - *Blackboard* e *Sophia*. Após a recolha dos dados e a utilização de uma ferramenta para a análise e a agregação dos mesmos numa única tabela foi possível cruzar as várias fontes de informação e tirar conclusões. A ferramenta selecionada para o efeito foi o Microsoft Excel e todas as atividades de compreensão e preparação dos dados foram sustentadas na metodologia CRISP-DM.

Pelo que foi possível apurar neste protótipo, não existe uma relação concreta entre as variáveis estudadas – Ocupação da plataforma vs Ponto de Maturação vs Taxa de Aprovação. No entanto foi identificado e reconhecido o grande potencial conceptual do *Learning Analytics* para estudos semelhantes e de dimensões superiores.

Palavras-Chave

Learning Analytics, *Blackboard*, *Sophia*, Agregação, Estudo-Caso Exploratório, Universidade Católica do Porto.

Abstract

Information Technologies have a key role in everyday life and in society. This is fundamentally due to the growing importance of obtaining knowledge in real time. This knowledge is even more valued in the business world because processed, up-to-date, accessible and reliable information is critical for control and decision-making.

As for the service sector, namely at the level of University education, the information generated by the education management platforms is essential for the correct monitoring of processes and the interactions between students, teachers, contents and services technology mediated.

Through an exploratory case-study conducted in the Universidade Católica do Porto, it was possible to characterize the use of the platforms, mostly the ones in charge of the e-learning and administrative services. This study, among other objectives, proposed to briefly review the potential, relevance and requirements for the Learning Analytics implementation.

The main goal of this study was identifying the potential of Learning Analytics as an aggregator concept of the dispersed reports generated by two learning platforms - Blackboard and Sophia. After the collection of the data, and the use of a selected tool for analysis and aggregation of data into a single table, it became possible to cross the various sources of information and draw conclusions. The tool selected for this purpose was Microsoft Excel and all activities of understanding and data preparation were supported by CRISP-DM methodology.

In this prototype, it was not possible to find a specific relationship between the variables that were studied – Occupation of platform vs. Maturity Point vs. Approval Rate. However it was possible to identify and recognize the great conceptual potential of Learning Analytics for similar and bigger studies.

Keywords

Learning Analytics, Blackboard, Sophia, Aggregation, Exploratory Case-Study, Universidade Católica do Porto.

Lista de Abreviaturas

PD – Processamento de Dados

BI – *Business Intelligence*

OLAP - *On-Line Analytical Processing*

LA – *Learning Analytics*

TI – Tecnologias da Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

VLE – *Virtual Learning Environment*

PLE – *Personal Learning Environment*

LMS – *Learning Management System*

LCMS – *Learning Content Management System*

CMS – *Content Management System*

LO – *Learning Object*

UC – Unidades Curriculares

MB – *Megabytes*

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

PDF – *Portable Document Format*

FEG – Faculdade de Economia e Gestão

Índice

1. Introdução 10

1.1. Contextualização da problemática 10

1.2. Definição do problema 11

1.3. Metodologia 12

1.4. Estrutura da Dissertação 12

2. Tecnologias e Gestão 13

2.1. A importância das Tecnologias de Informação 13

2.2. A evolução das Tecnologias de Informação 15

3. *Business Intelligence* 21

3.1. Conceito 21

3.2. Tecnologias Associadas 22

3.3. Paralelo entre *Data Mining* e Cubos OLAP 23

3.4. Contribuições Gerais 24

4. *Academic Intelligence* 27

4.1. Conceito 27

4.2. Níveis de análise 31

4.3. Componentes principais da LA 32

5. Metodologia de Investigação 35

5.1. Metodologia 35

5.2. Caracterização da Universidade 41

5.3. Necessidades Específicas 45

5.4. Limitações da abordagem escolhida 47

6. Recolha e Análise de Dados 48

6.1. Recolha 48

6.2. Processamento dos dados recolhidos 50

6.3. Resultados e Interpretação 54

6.3.1. Panorama Geral 55
6.3.2. Panorama Específico 58
7. Conclusões 61
7.1. Objetivos do estudo 61
7.2. Resultados Principais 61
7.3. Recomendações para trabalhos futuros 62
7.4. Síntese Final 63
Referências Bibliográficas 64
Anexos 68
Anexo 1 – Guia Visual da metodologia CRISP-DM 68
Apêndices 69
Apêndice 1 – Tabela Dinâmica Ponto de Maturação vs Tamanho Total 69
Apêndice 2 – Tabela Dinâmica Tamanho Total vs Taxa de Aprovação 72
Apêndice 3 – Tabela Dinâmica Ponto de Maturação vs Taxa de Aprovação vs Tamanho Total 75
Apêndice 4 – Dashboard – vista geral 79
Apêndice 5 - Vistas do Dashboard 80
Apêndice 6 – Contabilização das Unidades Curriculares em função do Ponto de Maturação 86

Nº total de palavras: 12.947

Índice de Ilustrações

Ilustração 1 - Evolução da história da computação (Fonte: António Andrade - *Sebenta STI*, Universidade Católica Porto, 2013) **17**

Ilustração 2 - As três fases de mudança nas organizações determinadas pelas TI (Fonte: António Serrano e Cândida Fialho – *Gestão do Conhecimento*, 2003) **18**

Ilustração 3 - Representação gráfica do Modelo de Nolan (Fonte: Amaral e Varajão – *Planeamento de Sistemas de Informação*, 2000) **19**

Ilustração 4 - Processo para gerar relatórios utilizando cubos OLAP (Fonte: António Andrade - *Sebenta STI* , Universidade Católica Porto, 2013) **24**

Ilustração 5 - Taxonomia simples do Business Analytics (Fonte: D. Delen, H. Dermikan - *Data, Information and analytics as services* - 2012) **26**

Ilustração 6 - O Processo da LA (Fonte: Anna Lea Dyckhoff, et all – *Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers*, International Forum of Educational Technology & Society, 2012) **29**

Ilustração 7 - Sistema de LA (Fonte: George Siemens, et all – *Open Learning Analytics: na integrated & modularized platform*, SOLAR, 2011) **32**

Ilustração 8 - Dashboard do aluno (Fonte: George Siemens, et all – *Open Learning Analytics: na integrated & modularized platform*, SOLAR, 2011) **33**

Ilustração 9 - Dashboard do instrutor (Fonte: George Siemens, et all – *Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform*, SOLAR, 2011) **34**

Ilustração 10 – Fases do modelo de referência CRISP-DM (Fonte: Pete Chapman, et all - *CRISP-DM 1.0, Step-by-step data mining guide*, SPSS, 2000) **39**

Ilustração 11 - Principais componentes das fases de um projeto de Data Mining (adaptado e traduzido. Fonte: Pete Chapman, et all - *CRISP-DM 1.0, Step-by-step data mining guide*, SPSS, 2000) **41**

Ilustração 12 - Factos e Números da Universidade Católica Portuguesa (Fonte: sítio da Faculdade Economia e Gestão, disponível em: http://www.feg.porto.ucp.pt/pt/faculdade/faculdade-factos-numeros) **42**

Ilustração 13 - Timeline - Adoção tecnologias pela Universidade Católica do Porto (Fonte: Universidade Católica do Porto) **43**

Ilustração 14 - Esquema do processo escolhido para análise dos dados **50**

Ilustração 15 - Tabela Ocupação **51**

Ilustração 16 - Tabela Ponto de Maturação/ Estado de Evolução **51**

Ilustração 17 - Tabela número de Aprovações / número de Reprovações **52**

Ilustração 18 - Tabela Agregação de Dados **53**

Ilustração 19 - Esquema da estrutura de resultados **55**

1. Introdução

1.1. Contextualização da problemática

As decisões são imperiosamente centrais na gestão dos negócios. Essas muitas vezes carecem de informação atualizada, o que rivaliza com os tradicionais relatórios impressos desatualizados; de informação tratada e de fácil acesso no momento; informação que permita manipulação através de consultas e filtros; informação que possibilite um controlo eficaz das operações e a redução da incerteza. A tecnologia torna-se assim um dos maiores aliados dos decisores proporcionando um acompanhamento estreito dos negócios. Com o aumento exponencial da informação disponível e do número de dados a tratar, o recurso a um sistema especializado, como o *Business Intelligence*, facilita o processo.

Estes sistemas combinam os dados com ferramentas de interrogação, exploração e geradoras de relatórios de modo a disponibilizar informação relevante para a gestão de topo das organizações, para o suporte à tomada de decisão e para o controlo. Segundo Thomas Davenport, um dos mais importantes consultores norte-americanos no que toca à gestão das tecnologias, o BI devia ser dividido em consultas, relatórios, OLAP, ferramentas de alertas e *business analytics*. Sendo este último definido como um subconjunto do BI baseado em estatísticas, previsão e otimização. Devido às suas potencialidades; que incluem alertas, relatórios, OLAP e consultas; a *analytics* é capaz de responder a questões como: porque está isto a acontecer, o que acontece se esta tendência continua, o que acontece a seguir (previsão) e o que é o melhor que pode acontecer (otimização).

Esta tecnologia tem-se adaptado aos vários setores da Indústria e dos Serviços ao longo do tempo. A investigação da presente dissertação foca-se essencialmente no serviço da Educação, nomeadamente na educação universitária.

Quando aplicada ao sector da educação, a *analytics* subdivide-se em dois grandes ramos, o *Learning Analytics* e o *Academic Analytics*, dos quais o primeiro se destacou para o propósito da investigação. O *Learning Analytics*

tem o objetivo de compreender e otimizar a aprendizagem e o ambiente em que essa ocorre. Esta é vista como um meio para fornecer os *stakeholders* (estudantes, professores, administradores e fundadores) de melhor informação e conhecimento profundo acerca dos fatores, dentro do processo de aprendizagem, que mais contribuem para o sucesso do estudante.

Um dos componentes principais de um *Learning Analytics* é o *dashboard* pois é este que permite a visualização dos dados já tratados e processados de uma forma intuitiva para os utilizadores.

Esta visualização gráfica da informação é um dos importantes passos que caracterizam o processo de LA. Antes de esta ser possível é feita a recolha da informação e a exploração de grandes quantidades de dados que posteriormente originam o *dashboard* para consulta. Esta consulta permite aos decisores interpretar e refletir sobre as práticas correntes do ensino e aprendizagem.

No caso abordado no presente estudo – Universidade Católica do Porto - é utilizada a plataforma *Blackboard* para a gestão do conhecimento e do ensino.

A plataforma *Blackboard* é composta por cinco módulos, sendo que na Católica Porto estão em funcionamento três, perfazendo o *Learning Content Management System* (LCMS).

1.2. Definição do problema

Este sistema de gestão de conteúdos e da aprendizagem gera relatórios em todos os seus componentes – como por exemplo, na plataforma de *e-learning* e na plataforma administrativa - contendo informações relevantes que carecem de tratamento e organização.

O problema principal é a agregação de informação dessas várias fontes num único sistema que permita a visualização fácil da informação de uma forma atempada e fiável.

Assim, o grande objetivo do estudo seria agregar informação de duas fontes concretas, construindo uma tabela agregada, que permitisse o cruzamento de informações através da utilização de uma ferramenta. Esta serviria também o

propósito de construir um *dashboard* para a visualização gráfica dos resultados sendo assim possível perceber a existência ou não de relação entre a utilização da plataforma e o progresso dos alunos. Em última análise, seria estudado o potencial do *Learning Analytics* como conceito agregador dos relatórios gerados pelo LCMS e por fontes externas, nomeadamente dos serviços administrativos.

1.3. Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório realizado no contexto da Universidade Católica do Porto através de: observação documental, entrevista não estruturada e utilização de uma ferramenta para a análise dos dados. O processo constou da preparação e tratamento de tabelas extraídas de relatórios gerados por dois serviços do LCMS da Universidade e um outro relatório com origem no sistema administrativo, a sua importação para a ferramenta e a preparação dos dados para agregação. Esta preparação significou um trabalho acrescido já que a informação rececionada do LCMS resulta de vários relatórios com códigos de disciplinas e de docentes diferentes, da codificação de informação equivalente, com origem em outras fontes. Após a superação dos obstáculos relacionados com a manipulação da informação e posterior agregação, construiu-se o painel para visualização e interpretação dos resultados.

1.4. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação foi construída de modo a investigar de forma tão focada quanto possível os conceitos e os recursos essenciais à compreensão da problemática que engloba o estudo de caso exploratório. No capítulo 2 é explorado o papel das tecnologias da informação e comunicação na sociedade ao longo dos tempos, a sua importância e evolução. No capítulo 3, viaja-se pelo mundo do *Business Intelligence*, onde se reflete sobre o conceito, as tecnologias que lhe estão associadas, como o *Data Mining* e os Cubos OLAP, e as suas contribuições para a gestão atual. No capítulo 4, estreita-se a perspetiva ao falar de *Academic intelligence*, sendo explorados o seu conceito e ramificações, dando-se destaque à *Learning Analytics*, seus níveis de análise e seus componentes principais. No capítulo 5 a atenção recai sobre a

metodologia utilizada para a investigação, sobre o caso selecionado para o estudo e sobre as limitações dessa abordagem. Finalmente, no capítulo 6, são descritos os resultados e a interpretação dos mesmos e no 7 é sumariado o trabalho de investigação, principais achados e tópicos para trabalhos futuros.

2. Tecnologias e Gestão

2.1. A importância das Tecnologias de Informação

As Tecnologias da Informação (TI) têm hoje um papel fundamental no quotidiano das pessoas e da sociedade. Este facto tem muito do seu fundamento na crescente importância da obtenção do conhecimento em tempo real. Nesta linha, com a massificação da internet no final do séc. XX e mais recentemente, o desenvolvimento dos *smart phones* e os portáteis (onde se incluem *tablets*, *netbook* e *powerbook*) as atividades que se desenvolvem já não são em função do local, como outrora. Estes dispositivos ligados em rede permitem aos utilizadores transformarem os aviões, os comboios, os automóveis, os espaços públicos em escritórios, alterar a sua esfera pública e privada e tornarem-se trabalhadores contínuos (Andrade, 2012).

Com a presença massiva das TI na sociedade surgiram dois lados duma mesma moeda. Por um lado, as variáveis espaço, tempo e realidade alteraram-se tremendamente, tornando as distâncias mais facilmente vencidas no que toca, particularmente, à informação, aos documentos (multimédia) e ao dinheiro. Também com a impressão 3D se antecipam cenários de recriação de produtos à distância. Por outro lado, permitiu executar mais tarefas com recurso à tecnologia e criar uma realidade virtual ou aumentada. Estas e outras mudanças que se foram acrescentando ao dia-a-dia das pessoas foram construindo uma nova realidade em que a tecnologia foi e é a grande mediadora (Andrade, 2012).

As mudanças que se sentem atualmente têm a sua origem em meados de 1965, momento a partir do qual o número de trabalhadores ligados aos serviços suplantou o número daqueles que estavam ligados à agricultura e à indústria. Este facto indicou o fim da Sociedade Industrial que já tinha substituído a Sociedade Agrícola anteriormente. Este fenómeno foi apelidado

por Peter Druker[1] de “Sociedade Pós-capitalista”, fixando-se mais tarde em “Sociedade da Informação” (Andrade, 2012).

A Sociedade da Informação é então caracterizada por ser interligada, flexível, participada, móvel, criativa e como a sociedade onde existe uma crescente utilização da tecnologia para mediar a partilha e a geração de informação e conhecimento (Jones & George, 2008).

Neste contexto, em que a influência e o enquadramento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) se tornam evidentes para o indivíduo e para a sociedade, Carlos Tedesco identificou a três dimensões para caraterizar esta nova sociedade. São elas: a estrutura dos interesses, o carácter dos símbolos e a natureza das comunidades, ou seja, em que pensamos, com que pensamos e onde desenvolvemos o nosso pensamento (Tedesco, 1999). No fundo, o impacto das TIC verifica-se na estrutura dos nossos interesses (no que pensamos) que acompanhado de recursos tecnológicos modifica o caráter tradicional dos símbolos com que interagimos (condiciona aquilo com que pensamos) e que modifica a natureza das comunidades que simbolizam possíveis espaços onde se desenvolve o nosso pensamento e a estrutura das nossas atividades. Cada vez mais interagimos por via da tecnologia, por via das soluções multimédia que apelam como nunca antes aos sentidos do utilizador através dos avanços ao nível da qualidade de imagem, do som e dos grafismos, com a realidade do *touch* que permite usar o tato, entre outros (Andrade, 2012).

Sobre este tema também é importante referir o contributo do sociólogo Manuel Castells (1999), o qual se apercebeu que a presença crescente das TIC no quotidiano nos transportou para um novo paradigma. Segundo Castells, este apresenta as seguintes caraterísticas, por exemplo: (i) a informação não existe só para agir sobre a tecnologia, assumindo hoje o papel de matéria-prima da mesma. É agora uma questão de obter poderosa tecnologia para agir sobre a informação; (ii) a informação é parte incontornável de toda a atividade humana por isso os seus efeitos têm repercussões profundas. A informação diminui o grau de incerteza necessário para o controlo e a tomada de decisão; (iii) a

[1] Considerado o pai da administração moderna.

versatilidade e potencialidade da sua estrutura em rede é um facto, pois a sua morfologia tem-se mostrado capaz de responder á complexidade crescente da globalizada interação humana.

Como se vê, as tecnologias estão ligadas às pessoas, às suas interações e vida social, à sua vida profissional e pessoal e à maior parte das suas atividades. Esta realidade em si demonstra a sua importância, mas no sentido de perceber melhor esta relevância nas empresas serão enunciados os pontos principais da evolução das TIC seguidamente.

2.2. A evolução das Tecnologias de Informação

As TI assentam num conjunto de métodos e técnicas para obter, organizar, armazenar, manipular e transmitir informação (Jones & George, 2008).

Na profissão de um gestor, o acesso à informação é um bem importante. Sem ela são incapazes de planear, organizar, liderar e controlar efetivamente. A informação é uma fonte de conhecimento que os gestores necessitam para tomar as decisões corretas (Jones & George, 2008). Ter acesso a Informação não é o mesmo que ter acesso a dados. Os dados, por muito importantes que sejam, são fatos primários, não-organizados e sem análise crítica, como por exemplo, o volume das vendas, o nível dos custos ou o número de consumidores. A informação baseia-se em dados organizados com um sentido, como por exemplo um gráfico que mostre a evolução do volume de vendas ao longo do tempo. A distinção entre estes dois conceitos é importante pois um dos objetivos das TI é ajudar os gestores a transformar dados em informação de modo a que possam tomar melhores decisões corporativas. Neste âmbito surgem também sistemas que permitem depois a análise do passado, a indução sobre o futuro e a tomada de decisão em grupo.

Os avanços nas TI têm vindo a permitir aos gestores evoluir na forma como recolhem, tratam e processam informação interna e externa. Estas atividades são feitas mais atempadamente e a informação recolhida é mais completa, relevante e com mais qualidade, sendo possível utilizá-la de forma mais eficiente (Jones & George, 2008).

Na ótica de Carlos Zorrinho, “gerir a informação é, assim, decidir o que fazer com base em informação e decidir o que fazer sobre informação. É ter a capacidade de selecionar dum repositório de informação disponível aquela que é relevante para uma determinada decisão e, também, construir a estrutura e o *design* desse repositório” (Zorrinho, 1995).

A gestão da informação tem como objetivo apoiar a política global da empresa, na medida em que torna mais eficiente o conhecimento e a articulação entre os vários subsistemas que a constituem; apoia os gestores na tomada de decisões; torna mais eficaz o conhecimento do meio envolvente; apoia de forma interativa a evolução da estrutura organizacional, a qual se encontra em permanente adequação às exigências concorrenciais; e ajuda a formar uma imagem da organização, do seu projeto e dos seus produtos, através da implantação duma estratégia de comunicação interna e externa (Jones & George, 2008).

A revolução das TI começou em meados de 1950 com o desenvolvimento dos primeiros computadores (hardware). À medida que o computador foi tomando o seu papel nas organizações, também a sua estrutura organizacional se foi alterando. Como vemos na ilustração que se segue, a estrutura partiu de uma forma hierarquizada onde o comando e controlo se acumulavam na pessoa do administrador e no seu computador. Com a sua massificação nos anos 80, as organizações começaram a descentralizar, sendo o controlo e a gestão delegadas a cada departamento e aos seus computadores pessoais. Esta realidade trouxe também a realidade do trabalho em colaboração e em rede tendo por base o mesmo servidor. Com a vinda da Internet e a sua massificação, assistiu-se nos anos 90 à criação de um novo tipo de estrutura que possibilitou ligar os vários constituintes de uma empresa – filiais, parceiros, fornecedores, clientes, entre outros – num mundo cada vez mais globalizado. Isso foi possível devido aos novos desenvolvimentos das tecnologias que desde então não pararam de surpreender os informáticos, gestores e demais clientes que delas dependem diariamente (Andrade, 2012).

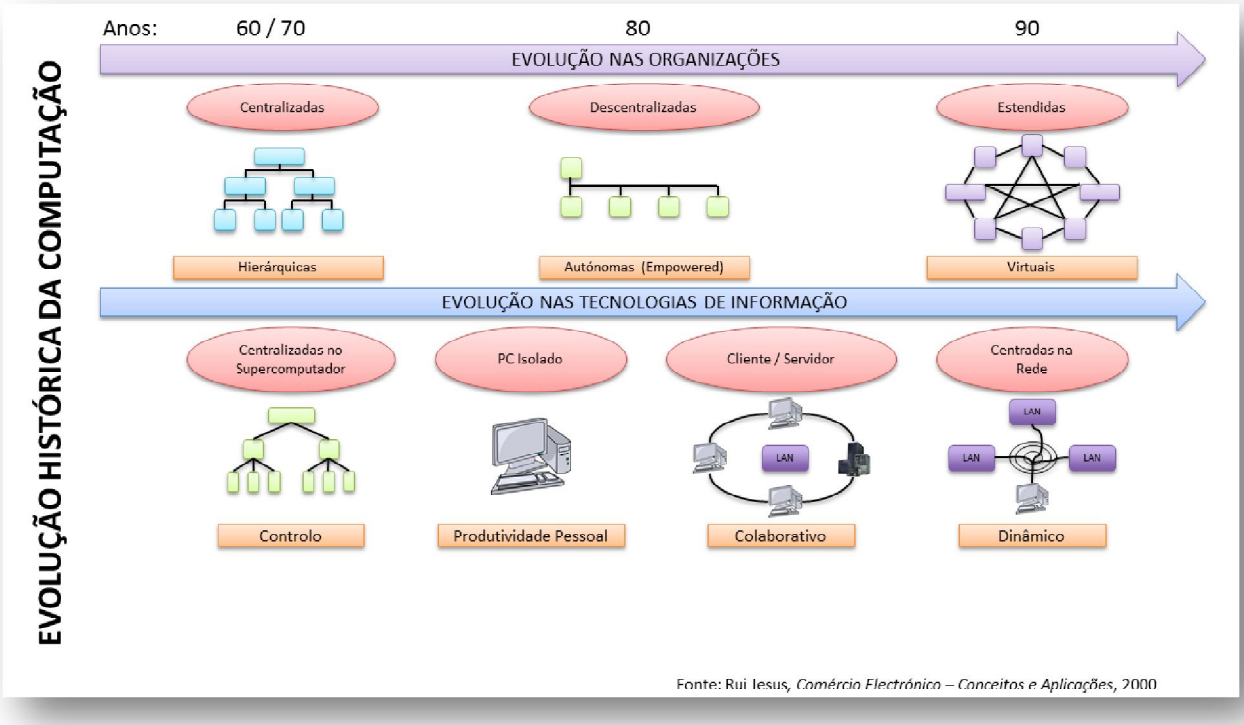


Ilustração 1 - Evolução da história da computação (Fonte: António Andrade - *Sebenta STI*, Universidade Católica Porto, 2013)

Como se pode auferir da ilustração 1, à medida que as décadas passaram e as tecnologias evoluíram, também a dinâmica das empresas se modificou.

Esta realidade pode ser também visualizada na ilustração 2, em que se denotam 3 fases. Na primeira, a partir da década de 60, a preocupação recai na eficiência operacional; na segunda, a partir da década de 80, esta acumula com a da eficiência na gestão; finalmente na terceira, a partir da década de 90, estas acumulam com a da vantagem competitiva.

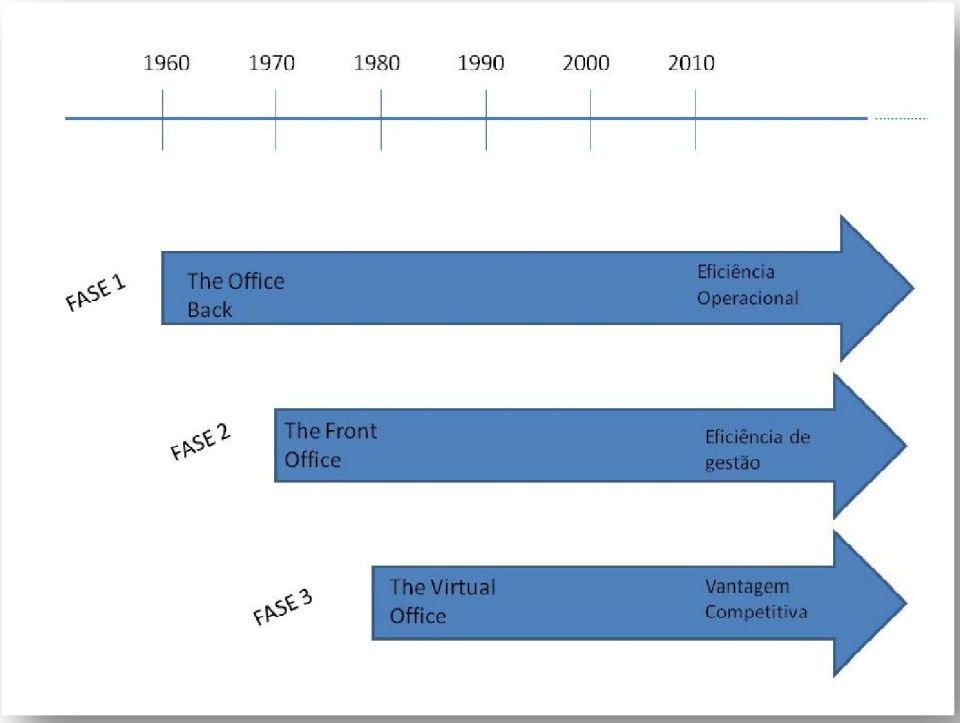


Ilustração 2 - As três fases de mudança nas organizações determinadas pelas TI (Fonte: António Serrano e Cândida Fialho – *Gestão do Conhecimento*, 2003)

Para uma organização adotar ou utilizar TI esta passa por um processo evolutivo, já que esta adoção/utilização envolve aprendizagem organizacional e requer o seguimento de um conjunto de estágios pré-determinado (Amaral & Varajão, 2000). Este conjunto de estágios constitui um modelo orientador de uma correta aplicação das TI nas organizações e de uma correta progressão através dos mesmos.

O conhecimento dos fatores que influenciam a evolução das TI na organização e do padrão que carateriza esse crescimento, permite às organizações conhecerem o seu estágio de crescimento e identificar o que é necessário fazer para progredir para estágios mais avançados, através de um conjunto de indicadores para o efeito (Amaral & Varajão, 2000). Dos vários modelos existentes é útil destacar o de Nolan na sua versão de 1979, a mais conhecida e utilizada.

O modelo de Nolan de 1979 baseia-se no orçamento para o Centro de Processamento de Dados, sendo composto por seis estágios - Iniciação, Contágio, Controlo, Integração, Administração dos Dados e Maturidade. Estes vão desde a introdução do computador na empresa até à maturidade na gestão da informação. No estágio III o foco deixa de ser a gestão das tecnologias e passa a ser a gestão da informação. Esta transição implica não só a reestruturação da empresa mas também a adoção de novas técnicas de gestão (Amaral & Varajão, 2000).

O autor, com a pretensa de criar as bases para um modelo descritivo que permitisse às organizações situarem-se no contexto dos padrões de comportamento das técnicas de gestão da informática, tomou como indicador o orçamento de Processamento de Dados (PD). Segundo Nolan, este apresenta correspondência com a evolução da informática, representando a aprendizagem na utilização das TI dentro da organização (Amaral & Varajão, 2000). Ao incluir o fator tempo, desde a chegada da informática à empresa até ao seu pleno aproveitamento, chega-se a um gráfico com uma curva em forma de "S" em que os pontos de inflexão correspondem a acontecimentos no processamento dos dados que significam alterações no modo de utilizar e gerir as TI.

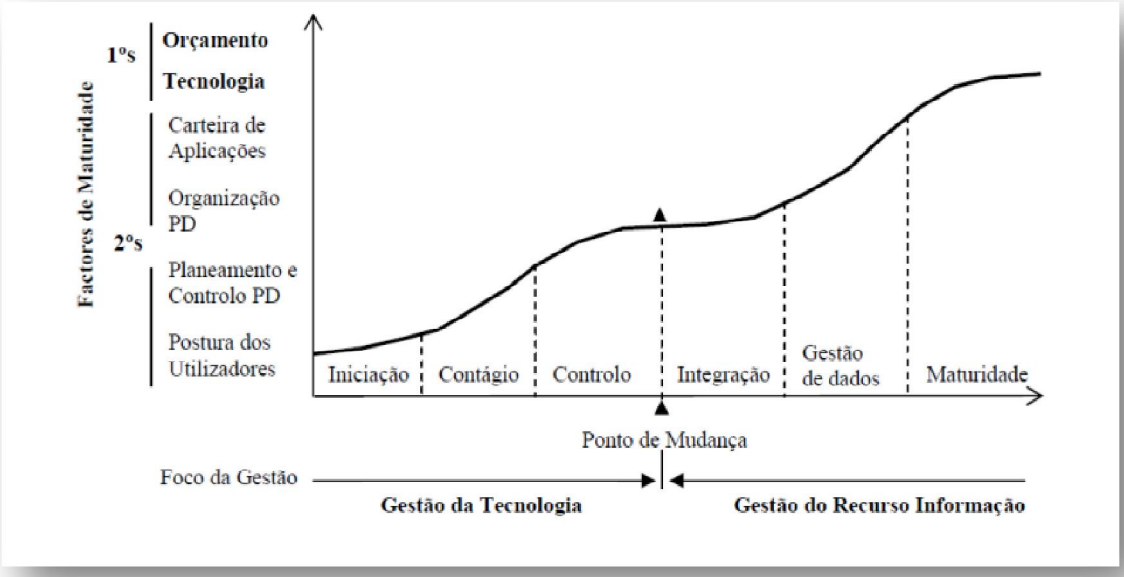


Ilustração 3 - Representação gráfica do Modelo de Nolan (Fonte: Amaral e Varajão – *Planeamento de Sistemas de Informação*, 2000)

A identificação do estágio de crescimento é feita através da verificação de alguns critérios de medida que deverão ser considerados em conjunto de modo a ser fiável. Esta permite à organização desenvolver estratégias apropriadas de gestão.

Existem dois critérios de identificação. O primeiro consiste em analisar a curvas dos gastos em PD, analisando a sua forma e comparando o seu crescimento anual com as vendas da organização. Por exemplo, se a taxa de crescimento dos gastos for superior à taxa de crescimento das vendas, a organização deverá estar no 2.º ou 4.º estágio. De modo a identificar o estágio preciso deve-se olhar para o estado das TI. Para a empresa estar, suponhamos no 4.º estágio, esta deveria ter as aplicações do computador baseadas 15 a 40% em bases de dados. O segundo critério consiste em analisar quatro processos de crescimento, são eles, carteira de aplicações, organização de PD, planeamento e controlo de PD e postura dos utilizadores. Estes permitem identificar o estágio de maturidade da organização em relação à utilização das TI (Amaral & Varajão, 2000).

Refletir sobre o modelo de Nolan ou sobre modelos similares ajuda a perceber a longa caminhada da adoção das tecnologias nas empresas e o facto de que agora com a integração das comunicações via internet estarmos perante novos desafios de adoção e adequação das TI ao negócio.

Na fase da maturidade a preocupação recai sobre a gestão da informação. Idealmente esta é feita com recurso a sistemas de *Business Intelligence* que serão abordados a seguir.

3. *Business Intelligence*

3.1. Conceito

O acesso a informação precisa, de modo atempado, é considerado o elemento-chave para a tomada de decisão dos agentes responsáveis por negócios ou organizações. A gestão do conhecimento e o *Business Intelligence* (BI) são as áreas que têm sido apontadas como essenciais para a melhoria da quantidade e qualidade da informação disponível para a tomada de decisão (Santos & Ramos, 2009).

A utilização do termo "BI" é recente e veio substituir designações como Sistemas de Suporte à Decisão que se utilizavam há mais de três décadas.

Estes sistemas combinam dados com ferramentas analíticas de modo a disponibilizar informação relevante para o controlo, a perceção dos acontecimentos e para a tomada de decisão (Santos & Ramos, 2009).

A função Controlar existe para averiguar a eficiência e eficácia das atividades da organização, realizadas para atingir os seus objetivos organizacionais. Os gestores atingem o controlo das atividades da organização obedecendo a três passos: (i) estabelecem um *standard* de performance ou de objetivos; (ii) medem a performance real; (iii) comparam a performance real com o *standard* definido anteriormente; (iv) avaliam o resultado e tomam ações corretivas se necessário. Ter informação é necessário para se poder controlar (Jones & George, 2008).

A revolução tecnológica centrada nas tecnologias de informação e comunicação impôs um novo ritmo à sociedade, resultando em novas formas de produzir, comunicar e gerir.

Assim sendo, as tecnologias de informação têm tomado um papel muito importante nas atividades diárias das organizações. Devido a esta importância crescente, as aplicações informáticas tornaram-se essenciais na construção e partilha de conhecimento sobre a própria organização, o negócio que realiza, o seu exterior e a possibilidade de interação com entidades externas relevantes para o seu negócio (Jones & George, 2008).

Este conhecimento é relevante no processo de tomada de decisão, bem como para o controlo das várias componentes do negócio e para a perceção do que aconteceu ou está a acontecer na organização.

Os sistemas de BI utilizam os dados disponíveis nas organizações para disponibilizar informação relevante aos decisores. Estes sistemas combinam um conjunto de ferramentas de interrogação e exploração dos dados com ferramentas que permitem gerar relatórios, de modo a produzir informação que será posteriormente utilizada pela gestão de topo das organizações, no suporte à tomada de decisão (Santos & Ramos, 2006). O processo inclui a recolha, armazenamento e partilha das informações da organização. De seguida estes dados são armazenados e transformados nas informações qualitativas que oferecem o apoio à gestão dos negócios. Existem várias abordagens a este conceito.

No fundo, a grande função do BI é diagnosticar a situação atual da empresa através da análise das informações internas e externas à organização e, assim, contribuir para um melhor planeamento estratégico.

3.2. Tecnologias Associadas

Os sistemas de *Business Intelligence* estão tradicionalmente associados a três tecnologias: *Data Warehouses*, *On-Line Analytical Processing* e *Data Mining* (Santos & Ramos, 2006).

A primeira é um armazém de dados, ou seja, um repositório integrado que permite o armazenamento de informação relevante para a tomada de decisão. Estes repositórios podem ser analisados utilizando ferramentas *On-Line Analytical Processing* (OLAP) e/ou ferramentas de *Data Mining.* Com ferramentas OLAP é feita uma análise multidimensional que permite examinar informação sob diferentes perspetivas. Com ferramentas de *Data Mining* são identificados padrões, modelos, relacionamentos, etc. ocultos na grande quantidade de dados armazenados através de algoritmos de exploração de dados (Santos & Ramos, 2006).

3.3. Paralelo entre *Data Mining* e Cubos OLAP

Os algoritmos de *Data Mining* recorrem a várias disciplinas quantitativas das quais se destaca a estatística (técnicas de *clustering* e probabilidades), a Investigação operacional, a matemática e a designada Inteligência Artificial (Ciências Cognitivas, Robótica e Interfaces Naturais). O objetivo geral do processo de *Data Mining* é o de extrair informação da base de dados e transformá-la numa estrutura compreensível e possível de usar. Além de analisar informação no seu estado bruto, o processo envolve gestão de dados, pré e pós processamento de informação, inferência de considerações, visualização e atualização *online*. Este processo interpreta a informação em tempo real, podendo ser utilizado para vários fins estratégicos como, aumentar vendas, promover um novo produto ou eliminar um produto com pouco valor acrescentado (Santos & Ramos, 2006).

Já as ferramentas OLAP são ferramentas que, organizam a informação conceptualmente em cubos que armazenam valores quantitativos ou medidas. As medidas são identificadas por duas ou mais categorias descritivas denominadas dimensões, que formam a estrutura de um cubo. A dimensão pode ser qualquer parte do negócio que faça sentido para a análise como produto, tempo, departamento, etc. Este modelo de dados multidimensional simplifica para os utilizadores os processos de fazer pesquisas complexas, criar relatórios, efetuar análises comparativas e visualizar subconjuntos (*slice*) de maior interesse. Dentro de cada dimensão, os dados podem ser organizados mediante uma hierarquia que defina diferentes níveis de detalhe, por exemplo na dimensão tempo, a hierarquia pode representar anos, meses, dias. Assim, o utilizador poderá navegar para cima (*drill up*) ou para baixo (*drill down*) entre níveis para aceder à informação com maior ou menor detalhe sem dificuldade. É um sistema que permite ao gestor conduzir o seu processo de análise sem necessitar de uma formação especial para o efeito, gerando mapas, relatórios e gráficos com facilidade (Santos & Ramos, 2006).

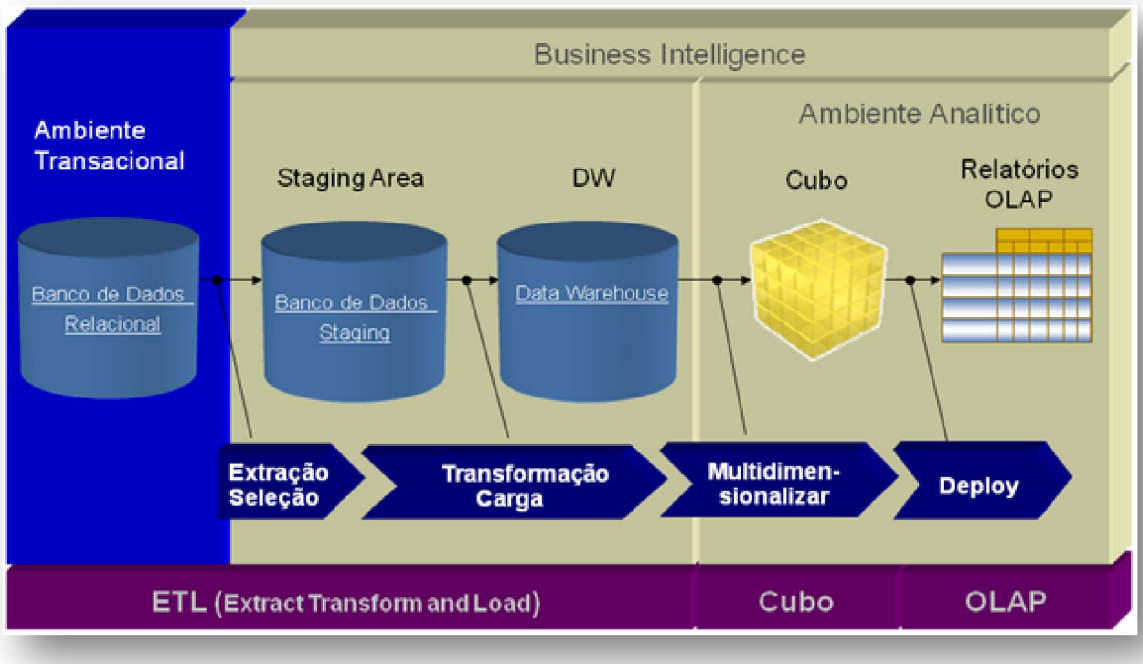


Ilustração 4 - Processo para gerar relatórios utilizando cubos OLAP (Fonte: António Andrade - *Sebenta STI* , Universidade Católica Porto, 2013)

Embora seja óbvio que o *Data Mining* e os cubos OLAP sejam similares no facto de atuarem sobre informação para obterem conhecimento, a grande diferença vem da forma como operam essa informação.

Em sentido lato, os cubos OLAP permitem uma análise multidimensional, já o processo de *Data Mining* foca-se por outro lado na obtenção de rácios, tendências e padrões.

3.4. Contribuições Gerais

Os sistemas de BI contribuem para aumentar: (i) a inteligência coletiva da organização pois facilitam a construção de conhecimento necessário para planear e implementar soluções no sentido de assegurar a sobrevivência e o bem-estar da organização; (ii) a capacidade de aprendizagem da organização pois permitem alterar a forma como as pessoas dentro da organização captam, entendem e se comportam com o objetivo de estas se acomodarem a uma experiência de trabalho em contínua remodelação; e (iii) a criatividade organizacional ao apoiar a produção de novas ideias e produtos ou serviços que permitam à organização adaptar-se de forma dinâmica aos desafios e oportunidades internos e externos. Estes sistemas devem, no entanto, ser

vistos apenas como ferramentas de apoio que em circunstâncias organizacionais e de gestão adequadas favorecem a inteligência, aprendizagem e criatividade organizacional (Santos & Ramos, 2006). Para isso a empresa deve apostar também em políticas adequadas de gestão de recursos humanos, gestão estratégica e operacional, um ambiente de trabalho que favoreça a colaboração, comunicação, a aceitação do risco e a tolerância ao erro de modo a que estes sistemas cumpram os seus objetivos e não se tornem encargos financeiros pesados (Santos & Ramos, 2006).

De acordo com Thomas Davenport (2010) o BI devia ser dividido em consultas (*querying*), relatórios (*reporting*), OLAP, ferramentas de alertas e *business analytics*. Sendo este último definido como um subconjunto do BI baseado em estatísticas, previsão e otimização. Segundo Davenport (2010), o *business analytics* refere-se às competências, tecnologias, aplicações e práticas utilizadas para a contínua exploração e investigação do histórico da performance de um negócio. Assim, é possível obter conhecimento e potenciar o planeamento para o futuro do negócio, tendo por base, dados e métodos estatísticos. O *Business Analytics*, para este autor, está na sua ação muito ligado à ciência da gestão. Devido às suas potencialidades; que incluem alertas, relatórios, OLAP e consultas; este é capaz de responder a questões como: porque está isto a acontecer, o que acontece se esta tendência continua, o que acontece a seguir (previsão) e o que é o melhor que pode acontecer (otimização).

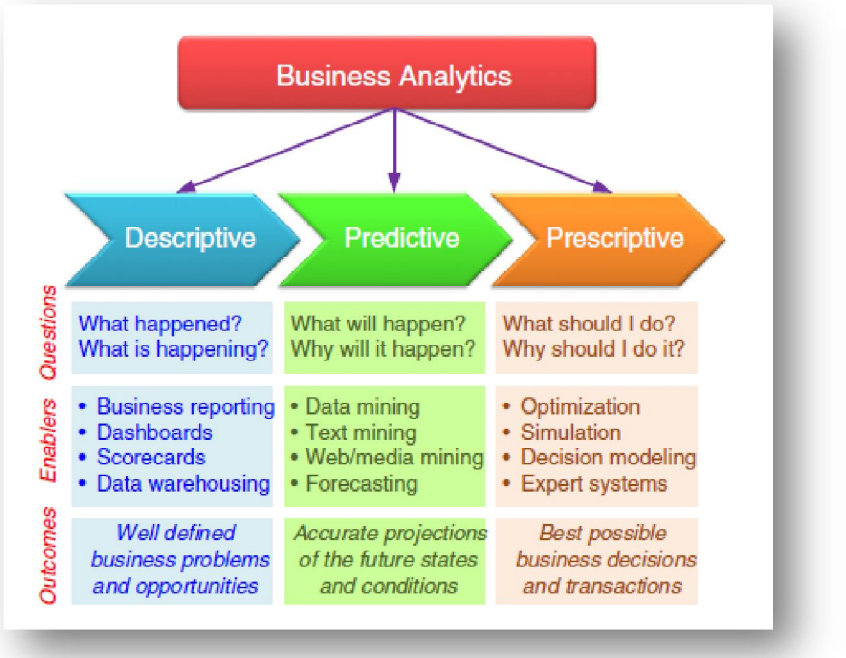


Ilustração 5 - Taxonomia simples do Business Analytics (Fonte: D. Delen, H. Dermikan - *Data, Information and analytics as services* - 2012)

Uma pesquisa da Gartner[2] revela que a faturação mundial de *softwares* de *Business Intelligence* (BI) deve alcançar os US$ 13,8 bilhões em 2013, um aumento de 7% em relação ao ano passado.

Tendo em conta que os utilizadores finais continuam a apostar em projetos focados em BI e informação, e os gastos para melhorar as tomadas de decisão e a análise aumentam, o BI continuará a crescer para se tornar o quarto maior segmento de aplicações de *software*. Até 2016, o mercado deverá chegar ao valor de US$ 17,1 bilhões.

No entanto, a curto prazo, o crescimento deve ser prejudicado por macro indicadores lentos e pela desaceleração de ciclos de vendas de negócios de TI. Comparados com 2011, que fechou com crescimento de 16%, os próximos

[2] Gartner, Inc. Sediada em Stamford, Connecticut, EUA e com clientes em 85 países. Empresa líder mundial em investigação na área das tecnologias de informação e na consultoria empresarial.

anos devem ser mais lentos, com indicadores de apenas um dígito, segundo o levantamento[3].

De acordo com analistas do Gartner, apesar deste ser um mercado maduro, ainda há diversos mercados por explorar. Empresas de áreas como o Marketing e os Recursos Humanos ainda podem investir em *softwares* de BI e *analytics*. Outra possibilidade de crescimento para este mercado são as empresas de média dimensão, que, na sua maioria, não apostaram ainda nestas tecnologias.

4. *Academic Intelligence*

4.1. Conceito

O *Academic Intelligence* é um conceito baseado na *analytics*. Desta feita, é dedicado ao sector académico.

De uma forma mais lata, "*Analytics*" é o termo que designa a captura de dados digitais em suporte computacional com o intuito de informar a tomada de decisão. Com o aumento do tamanho dos conjuntos de dados e do poder computacional, este estende-se, também, ao desenho de infraestruturas que exploram *feedback* rapidamente de modo a informar atempadamente e monitorizar os impactos. A grande promessa da *analytics* é a do ganho de conhecimento proveniente da análise profunda dos trilhos de dados deixados pelos indivíduos. Estes são originados pela interação desses indivíduos com os outros, com informação, com tecnologia e com as organizações (UNESCO IITE, 2012).

Quando aplicada ao sector da educação, a *analytics* subdivide-se em dois grandes ramos: *Learning* e *Academic* (SoLAR, 2011).

A *Learning Analytics* (LA) é definida como sendo a medição, coleção, análise e reporte de informação acerca dos estudantes e do seu contexto. Isto é feito com o propósito de compreender e otimizar a aprendizagem e o ambiente em que essa ocorre. A grande preocupação da LA é melhorar o sucesso do estudante (SoLAR, 2011).

[3] Notícia retirada da Canaltech.com.br

Por seu lado, à *Academic Analytics* concerne o melhoramento de processos organizacionais, fluxos de trabalho, alocação de recursos e a medição institucional através da informação do uso do estudante, de dados académicos e institucionais. A grande preocupação da *Academic Analytics* é o melhoramento da eficiência organizacional (SoLAR, 2011).

Focando na LA, esta é vista como um meio para fornecer os *stakeholders* (estudantes, professores, administradores e fundadores) de melhor informação e conhecimento profundo acerca dos fatores, dentro do processo de aprendizagem, que mais contribuem para o sucesso do estudante. A *analytics* serve, no fundo, para orientar a tomada de decisão no que toca a reformas na educação e a intervenções nos casos de alunos em risco.

Os objetivos alargados da LA incluem melhorar as taxas de conclusão de curso, fornecer os decisores com a informação necessária e assistir os estudantes no desenvolvimento de uma maior responsabilidade na sua aprendizagem. Como a aprendizagem e a interação estão cada vez mais distribuídas por diferentes ferramentas e ambientes, a *analytics* pode servir para as juntar e analisar o impacto das várias interações e identidades. Além disso, o uso da LA permite aos investigadores assentarem as suas pesquisas em dados reais o que permite transformar o que se crê ser um conjunto de opiniões e crenças em argumentos fundamentados cientificamente (SoLAR, 2011).

Dentro dos benefícios que esta ferramenta significa contam-se: a deteção antecipada de estudantes em risco enviando alertas para alunos e educadores; a personalização e adaptação do processo de aprendizagem e o seu conteúdo, assegurando-se que cada aluno recebe recursos e educação tendo em conta o seu conhecimento; o aumento e melhoria da motivação, confiança e dos resultados do aluno através da informação providenciada sobre a sua performance e a dos colegas, e também através de sugestões quando identificada a sua necessidade; o aumento da eficiência em termos do tempo e esforço dos professores ao fornecer informação sobre os alunos que necessitam de ajuda extra, sobre alunos candidatos para mentores dos colegas e também sobre quais as técnicas de ensino que apresentam maior impacto;

possibilidade de estudantes e professores fazerem visualizações interativas de informação complexa acompanhada com a possibilidade de fazer *zoom* (+/-) consoante o contexto de ensino; os resultados da aprendizagem são conseguidos mais cedo através do acesso dado aos estudantes das ferramentas de avaliação do seu progresso que determinam quais as atividades que estão a produzir melhores resultados (SoLAR, 2011).

A grande promessa desta *analytics* especifica é a do melhoramento da eficiência e eficácia na educação primária, secundária e pós-secundária. Esta está desenhada para fornecer os educadores, estudantes e os decisores de conhecimento utilizável na sala de aula e atividades relacionadas (SoLAR, 2011).

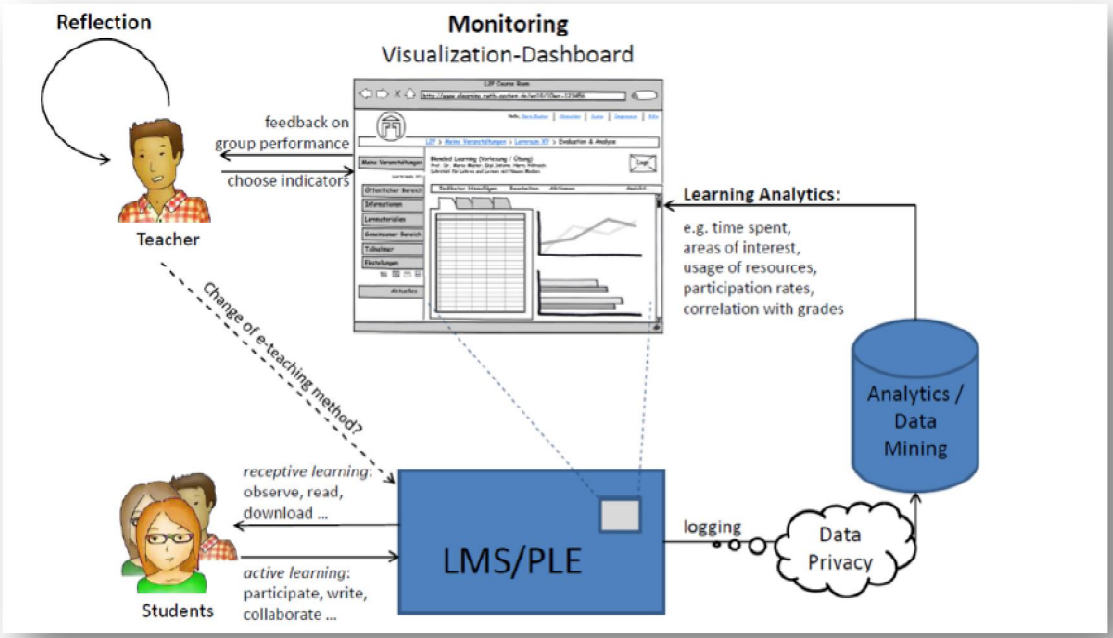


Ilustração 6 - O Processo da LA (Fonte: Anna Lea Dyckhoff, et all – *Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers*, International Forum of Educational Technology & Society, 2012)

Tipicamente, um processo de LA, começa com a fase de recolha de informação. Neste passo, esta provém das diversas atividades dos estudantes quando estes interagem com os elementos de um VLE (*Virtual Learning Environment*), LMS (*Learning Management System*) ou PLE (*Personal Learning Environment*). Exemplos dessas atividades incluem escrever num fórum, ler um documento ou participar num exercício colaborativo. Neste passo é necessária atenção às questões da privacidade. Neste sentido, é comum, o *output* da extração dos dados e a fase do pré-processamento serem transferidos para uma base de dados separada. O segundo passo do processo da LA é o *mining* (exploração de grandes quantidades de dados) da informação pré-processada através de várias técnicas para o efeito, sendo que os resultados deste passo podem ser apresentados como um *widget* (pequeno aplicativo com funcionalidade limitadas que pode ser instalado e executado numa *webpage* pelo utilizador final) que pode ser integrado num VLE, num *dashboard* ou num PLE. Depois destes passos, os professores, através da apropriada visualização gráfica da informação analisada, podem mais rapidamente interpretar as informações, refletir sobre os seus métodos de ensino, o comportamento e performance dos seus alunos e retirar conclusões acerca da eficácia das suas práticas. Neste raciocínio assume-se que o professor interpreta corretamente os gráficos (Dyckhoff & et all, 2012).

No quadro abaixo pode-se clarificar os conceitos acima descritos.

Quadro 1 - Conceitos Relevantes de LA

Ferramenta	Conceito	Considerações
Learning Platform	Partilha características com um sistema operativo. Representa uma gama de ferramentas e serviços.	Inclui: LMS, VLE, PLE, etc.
LMS	Software desenvolvido sobre uma metodologia pedagógica para auxiliar a promoção do ensino virtual ou semi-presencial.	Exemplos: TelEduc, Moodle, Solar Blackboard, Sócrates
VLE	Sistema de educação e-learning que fornece acesso virtual a aulas, conteúdos, testes, trabalhos, notas,	Exemplos:Moodle, Blackboard

	etc. Também fornece um espaço social que permite a interação entre professores e alunos.	
PLE	Sistemas que auxiliam o estudante no controlo e gestão da sua própria aprendizagem. Fornecem apoio na definição de objetivos, na gestão de conteúdos e processo de aprendizagem e na comunicação entre os envolvidos no processo.	Integração entre várias tecnologias: blogs, wikis, RSS feeds, Twitter, Facebook, entre outras. Exemplos: CLIX, Moodle, iGoogle environment.

4.2. Níveis de análise

A LA cobre uma vasta gama da *analytics* que é definida pelos níveis macro, meso e micro. O nível macro de análise procura promover o cruzamento de *analytics* institucionais, através de, por exemplo, levantamento das práticas correntes. O nível meso opera ao nível da instituição. Com a facilidade de o sector educacional partilhar processos de negócio semelhantes a sectores que já incorporaram ferramentas de BI, este é visto como um mercado novo para o BI. Este pode apropriar-se de ferramentas para a integração de silos de dados em *warehouses* empresariais, otimizar fluxos de trabalho, gerar *dashboards*, melhorar a previsão de futuros mercados, entre outros. O nível micro suporta a procura e interpretação de dados processuais dos alunos individualmente (ou em grupos). Estes dados são de interesse para os próprios alunos e aqueles que são responsáveis pelo seu sucesso já que este nível é capaz de proporcionar dados com bastante pormenor e rapidez. Estes dados são os de carácter mais pessoal já que, dependendo das plataformas, exibe informação sobre a atividade *online*, geolocalização, empréstimos na biblioteca, compras e informação interpessoal (UNESCO IITE, 2012).

Existem vários tipos de LA: LMS/VLE Analytics Dashboard; Predictive Analytics; Adaptive Learning Analytics, Social Network Analytics, Discourse Analytics. Estes permitem que exista possibilidade de adaptar e flexibilizar a oferta perante uma procura específica.

4.3. Componentes principais da LA

O *Analytics Engine* é o componente central de um sistema de LA, chamado Framework. Segundo Fayad e Schimdt, um Framework é um conjunto de classes que colaboram para realizar uma responsabilidade para um domínio do subsistema da aplicação. Este em específico permite identificar e depois processar dados baseado em vários blocos de análise (SoLAR, 2011).

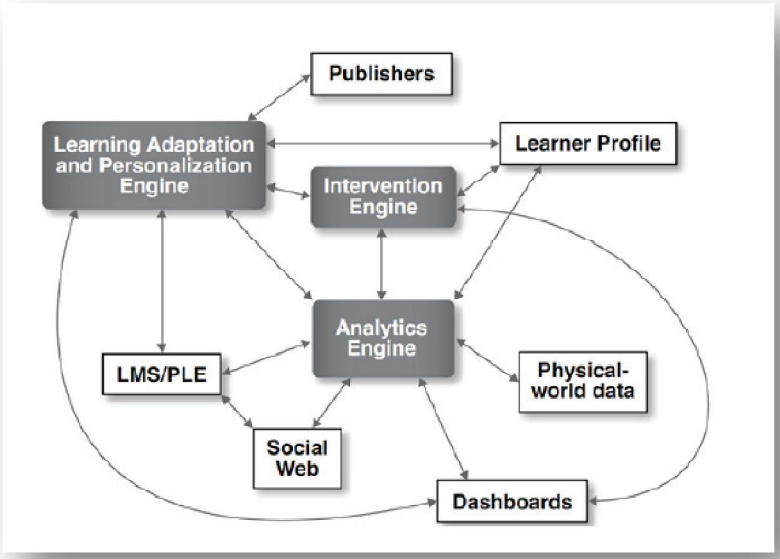


Ilustração 7 - Sistema de LA (Fonte: George Siemens, et all – *Open Learning Analytics: na integrated & modularized platform*, SOLAR, 2011)

Na ilustração acima, podemos verificar a posição central detida pelo *Analytics Engine,* que depois se relaciona e interage com os variados componentes de um sistema integrado de LA. Outro componente importante de analisar é o *dashboard*, já que é o que interage mais diretamente com os utilizadores (SoLAR, 2011).

O *Dashboard* é o componente do sistema de LA que permite a visualização da informação por parte dos indivíduos e que os assiste na sua tomada de decisão no contexto da aprendizagem (ensinar/aprender). O *dashboard* consiste em 4 vistas: educando, educador, investigador e institucional. Os educandos poderão ver o seu progresso comparado com o dos seus colegas (com a possibilidade de anonimato sempre em aberto), com os ex-alunos, com o seu histórico de resultados ou com os objetivos traçados pelo professor ou pelo próprio aluno (SoLAR, 2011).

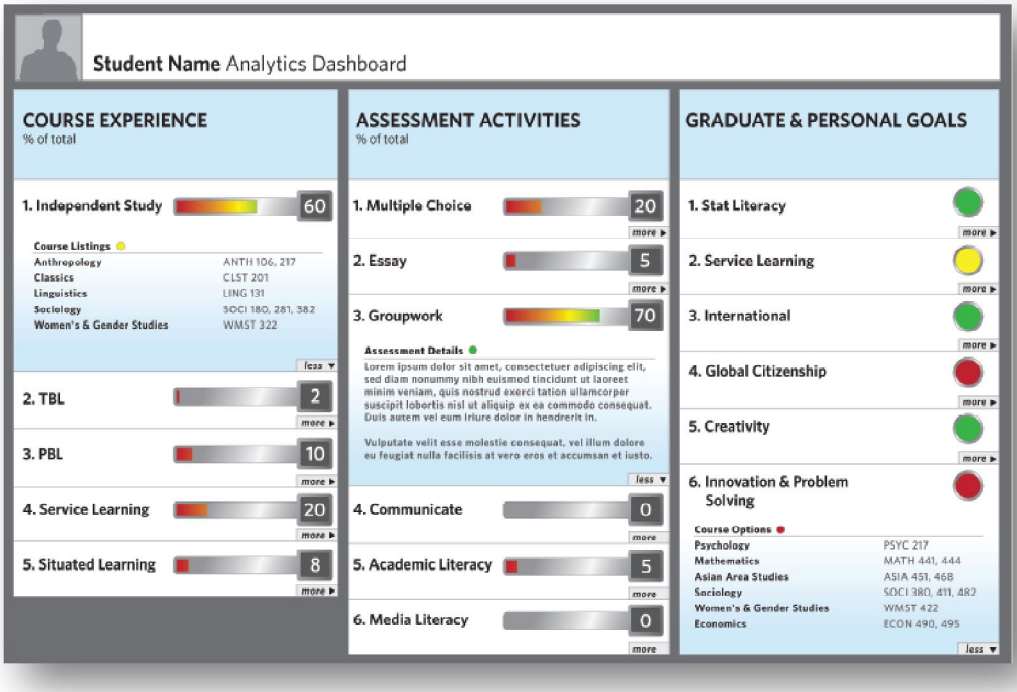


Ilustração 8 - Dashboard do aluno (Fonte: George Siemens, et all – *Open Learning Analytics: na integrated & modularized platform*, SOLAR, 2011)

Por seu lado, os educadores poderão ver várias representações das atividades dos alunos, desenvolvimento de conceitos pelos alunos individualmente, o progresso em relação aos objetivos traçados para a cadeira e o progresso social dos alunos de modo a identificar os que não estão bem conectados com os outros. O *dashboard* providenciará neste contexto uma *analytics* de nível institucional (nível meso) de modo a ser possível aos administradores seguir o progresso e resultados dos alunos (SoLAR, 2011).

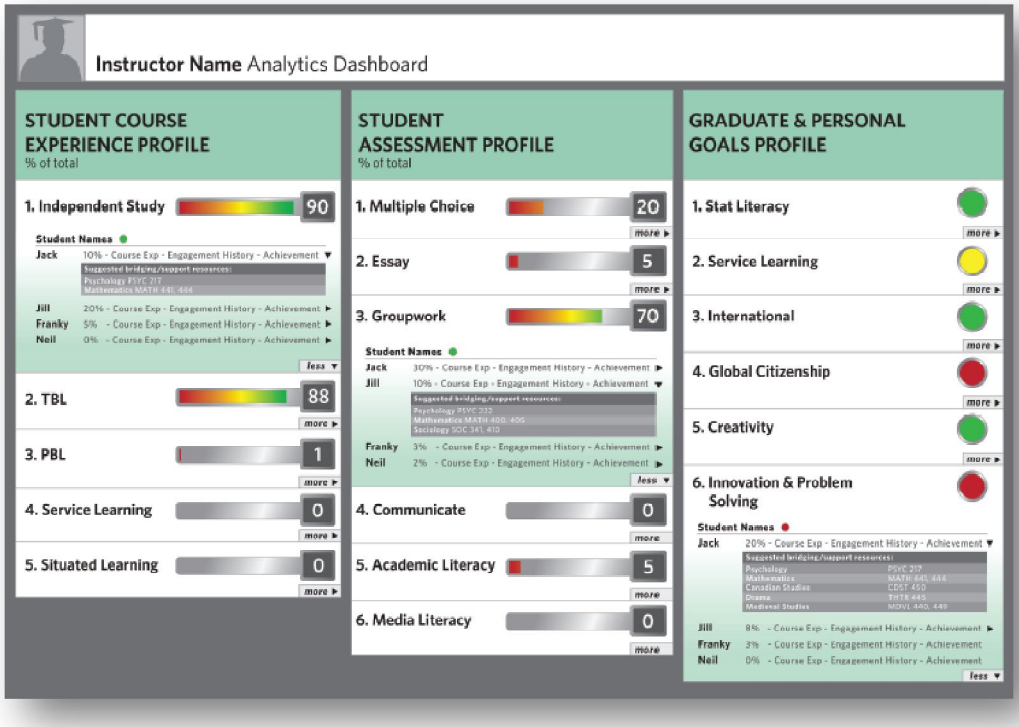


Ilustração 9 - Dashboard do instrutor (Fonte: George Siemens, et all – *Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform*, SOLAR, 2011)

Alunos e professores requerem profundidades de informação diferentes nos *dashboards*, baseadas no contexto e tipo de *analytics*. Assim, os dashboards devem ser construídos com a opção de "drill down" que permite ao utilizador obter mais detalhe ou menos consoante a análise requerida (SoLAR, 2011). A Ilustração 8 exemplifica essa opção para os estudantes e a 9 para os professores.

Todos os stakeholders no sector da educação têm acesso a mais informação do que aquela que se apercebem ou podem gerir. Não obstante esta abundância, educadores, educandos, admnistradores e legisladores tomam decisões pouco informadas. As novas tecnologias e os novos métodos são essenciais para lidar com a complexa quantidade de dados gerados diariamente. A história da adoção de tecnologia no sector da educação demonstra soluções regadas de ineficiência, já que as ideias importantes e as inovações eram desenvolvidades em isolamento, resultando na fragmentação e confusão. Quem lidava com esta confusão eram os utilizadores finais, os mais necessitados de soluções eficientes. Uma plataforma de LA poderia fornecer os investigadores, alunos e professores de uma infraestrutura aberta que

permitisse o desenvolver de novas tecnologias e métodos. Esta serviria também para combater o isolamento e promover a integração das ideias e inovações. Tendo em conta o clima educacional atual, onde existe grandes responsabilidades com fundos limitados, é necessário um pensamento novo e novas abordangens para as mudanças necessárias serem acatadas. Neste clima, a *analytics* serve o propósito de introduzir um agente de bom senso no mar actual de incerteza, dando aos decisores informação e análises precisas através de visualizações controladas pelo utilizador (SoLAR, 2011).

5. Metodologia de Investigação

5.1. Metodologia

A metodologia selecionada no âmbito desta investigação é inspirada no método estudo de caso, sendo o seu desenho metodológico alicerçado nestes princípios e fundamentos.

O estudo de caso trata-se de uma abordagem metodológica de investigação, especialmente indicada para quando pretendemos compreender, descrever e explorar conhecimentos ou contextos complexos, nos quais estão envolvidos diversos fatores.

Segundo Tesch (1990), a análise de dados de um “estudo de caso” pode ser de três tipos: (1) interpretativa, visando uma análise pormenorizada de todos os dados recolhidos, com vista a organizá-los e a classificá-los em categorias, de modo a explorar e explicar o fenómeno em estudo; (2) estrutural, analisando dados com a finalidade de encontrar padrões que possam clarificar e/ou explicar a situação em estudo; e (3) reflexiva, enquanto visa essencialmente, interpretar ou avaliar o fenómeno a ser estudado, muitas vezes por julgamento ou intuição do investigador.

Já Yin (2005) propõe que o estudo de caso, tal como outras estratégias de investigação, é adequado para investigar tópicos empíricos. Sendo ainda uma metodologia aconselhada quando o investigador tem pouco ou nenhum controlo sobre os eventos, quando se trata de um fenómeno contemporâneo e quando o investigador possui experiência sobre o assunto a investigar.

Ainda segundo Yin (2005) este tipo de estudo utiliza-se quando queremos "contribuir para o conhecimento que temos dos fenómenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo". É também para Bell (2004) "uma oportunidade para estudar, de uma forma mais ou menos aprofundada, um determinado aspeto de um problema em pouco tempo".

Por seu lado, Coutinho (2003), refere que quase tudo pode ser um "caso": um indivíduo, um personagem, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação. Da mesma forma, Ponte (2006) considera que: "É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspetos, procurando descobrir a que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenómeno de interesse."

De acordo com Benbasat, et all (1987) um estudo de caso deve possuir as seguintes características:

- Fenómeno observado no seu ambiente natural;
- Dados recolhidos utilizando diversos meios (Observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, registos de áudio e vídeo, diários, cartas, entre outros);
- Uma ou mais entidades (pessoa, grupo, organização) são analisadas;
- A complexidade da unidade é estudada aprofundadamente;
- Pesquisa dirigida aos estágios de exploração, classificação e desenvolvimento de hipóteses do processo de construção do conhecimento;
- Não são utilizados formas experimentais de controlo ou manipulação;
- O investigador não precisa especificar antecipadamente o conjunto de variáveis dependentes e independentes;
- Os resultados dependem fortemente do poder de integração do investigador;
- Podem ser feitas mudanças na seleção do caso ou dos métodos de recolha de dados à medida que o investigador desenvolve novas hipóteses;

- Pesquisa envolvida com questões "como?" e "porquê?" ao contrário de “o quê?” e “quantos?”

As etapas principais desta abordagem metodológica passam pela preparação, o desenvolvimento e a finalização. Na fase da preparação têm lugar atividades como o desenvolvimento da teoria, a seleção do caso e a preparação e seleção dos dados. No desenvolvimento há um foco na condução do estudo de caso, no estabelecer de conexões entre os dados e na execução do relatório escrito. Na finalização há lugar à padronização, à modificação teórica e ao fecho do caso.

No processo de recolha de dados, o estudo de caso recorre a várias técnicas próprias da investigação qualitativa, nomeadamente o diário de bordo, o relatório, a entrevista e a observação. A utilização destes diferentes instrumentos constitui uma forma de obtenção de dados de diferentes tipos, os quais proporcionam a possibilidade de cruzamento de informação. (Brunheira, s/d). Embora os métodos de recolha de dados mais comuns num estudo de caso sejam a observação e as entrevistas, nenhum método pode ser descartado. Os métodos de recolha de informações são escolhidos de acordo com a tarefa a ser cumprida (Bell, 1989).

Segundo Yin (1994) a utilização de múltiplas fontes de dados na construção de um estudo de caso, permite-nos considerar um conjunto mais diversificado de tópicos de análise e em simultâneo permite corroborar o mesmo fenómeno.

A entrevista adquire bastante importância no estudo de caso, pois através dela o investigador percebe a forma como os sujeitos interpretam as suas vivências já que “ é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspetos do mundo” (Bogdan e Biklen, 1994).

Os diferentes tipos de entrevistas existentes têm sido classificados de formas diversas. Fontana e Frey (1994), consideram a existência de três grandes tipos:

estruturada, semi-estruturada, e não estruturada; para Patton (1987), elas dividem-se entre quantitativas e qualitativas, sendo que a última comporta ainda três classificações (conversacional informal, guiada, aberta *standard*). Assim, as entrevistas implicam de uma forma geral a definição prévia de questões a colocar.

Já na pesquisa documental, deve constar do plano de recolha de dados: cartas memorandos, comunicados, agendas, planos, propostas, cronogramas, jornais internos etc. O material recolhido e analisado será utilizado para validar evidências de outras fontes e/ou acrescentar informações.

O presente estudo exploratório[4] pretende conhecer a instituição de ensino Universidade Católica do Porto e, em particular, a gestão da utilização de meios tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. Esse conhecimento é obtido através da análise documental de trabalhos de investigação publicados sobre o tema, da entrevista e da análise dos dados por via das ferramentas ao dispor.

A primeira fase - pesquisa documental - permite conhecer a realidade, o problema e identificar necessidades de melhoria na gestão dos recursos tecnológicos. À luz da revisão da literatura emerge o *learning analytics* como conceito e como ferramenta tecnológica com capacidade de agregar fontes dispersas de dados. Além disso, promete potenciar a análise e o controlo no uso dos meios e assim facilitar a tomada de decisão sobre políticas de investimento das tecnologias no ensino e na formação de docentes.

A segunda e terceiras fases – entrevista e análise de dados – permitem o conhecimento aprofundado do caso Católica Porto e dos seus meios tecnológicos bem como, das suas potencialidades futuras na gestão da utilização dos mesmos no contexto do serviço que presta.

[4] Estudo que permite ao investigador aumentar a sua experiência, aprofundando o seu estudo e adquirindo um maior conhecimento a respeito de um problema. Pode servir também para o levantamento de possíveis questões de pesquisa. Faz parte de um conjunto de estudos, em que também figuram os descritivos (procuram descrever factos e fenômenos de uma realidade) e os experimentais (mais utilizados nas ciências naturais).

Além dos componentes essenciais deste tipo de estudo, identificou-se a necessidade da utilização de uma metodologia que permitisse a manipulação e tratamento da informação obtida para análise bem como para a sua compreensão e aplicação.

A metodologia CRISP-DM foi desenvolvida para auxiliar as empresas a implementar projetos de *Data Mining* na sua organização. No seu desenvolvimento, os autores construíram um modelo de referência a ser utilizado para esse efeito.

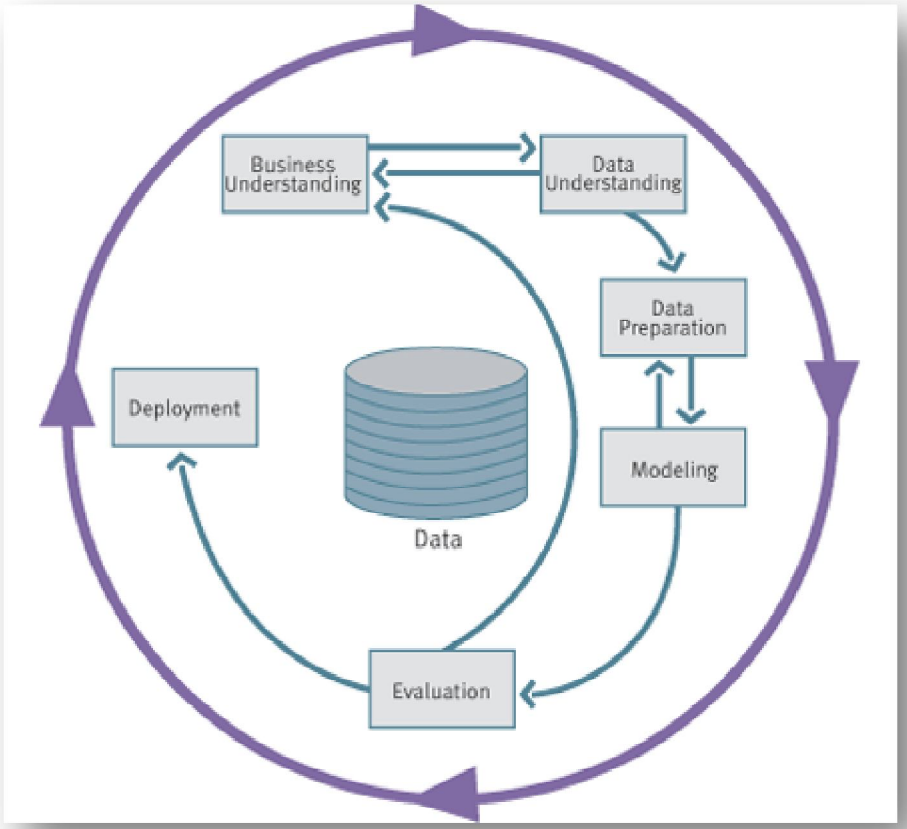


Ilustração 10 – Fases do modelo de referência CRISP-DM (Fonte: Pete Chapman, et all - *CRISP-DM 1.0, Step-by-step data mining guide*, SPSS, 2000)

Na ilustração 10 estão patentes as fases do ciclo de vida de um projeto de *Data Mining*. São elas, traduzindo do original: a compreensão do negócio, a compreensão dos dados, a preparação dos dados, a modelação, a avaliação e a aplicação. O *Data Mining* surge como um conceito associado ao BI, sendo uma ferramenta que possibilita a exploração de dados através um algoritmo.

A sequência das fases não é rígida, sendo sempre necessário a movimentação entre elas. O resultado de cada fase determina qual a que tem de ser executada seguidamente. As setas indicam as dependências mais importantes e frequentes entre as fases. O círculo exterior da ilustração simboliza a natureza cíclica do próprio *data mining*. Este não termina quando a solução é aplicada, já que com o aprender das lições ao longo do processo e da aplicação da solução, podem surgir novas questões de negócio a estudar. As experiências subsequentes de *data mining* são sempre beneficiadas pelas experiências anteriores devido ao relatório produzido de lições aprendidas (Pete Chapman et all, 2000).

A fase inicial foca-se na compreensão dos objetivos e requisitos do projeto do ponto de vista do negócio, bem como na definição de um problema de *data mining* e no desenho de um plano preliminar para atingir esses objetivos. A fase de compreensão da informação inicia-se com a recolha de dados que depois se desenvolve em atividades que permitam conhecer os dados, identificar problemas de qualidade nos dados, percecionar características e formular hipóteses. A fase de preparação da informação cobre todas as atividades necessárias para construir a amostra final a ser introduzida nas ferramentas para a modelação. As tarefas características desta fase incluem tabelar, registar, selecionar, transformar e limpar os dados. Na fase da modelação várias técnicas são selecionadas e aplicadas e os seus parâmetros são calibrados para valores ótimos. Tipicamente, existem várias técnicas para o mesmo tipo de problema, algumas das quais com requisitos específicos quanto ao formato da informação. Assim, voltar à fase anterior é muitas vezes necessário. Na avaliação são inspecionados e revistos todos os passos executados na criação do modelo. Trata-se de assegurar que o modelo responde aos objetivos do negócio e perceber se existe algum objetivo chave pouco considerado no mesmo. A criação do modelo não significa o fim do projeto. Dependendo dos requisitos, a fase de aplicação pode ser tão simples como gerar um relatório ou tão complexo como implementar um processo de *data mining* repetível por toda a organização. Em muitos casos cabe ao consumidor, e não ao analista, aplicar o projeto. No entanto, quando não é esse o panorama, o consumidor deve sempre ser informado de modo a

compreender as ações necessárias para o correto uso do modelo (Pete Chapman et all, 2000).

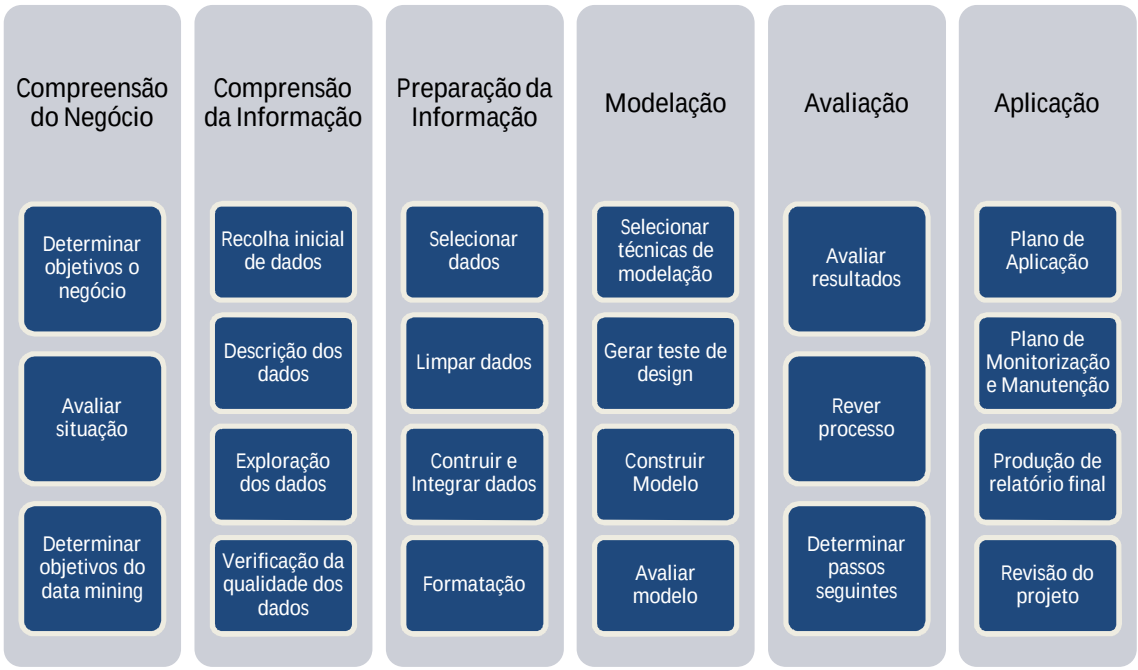


Ilustração 11 - Principais componentes das fases de um projeto de Data Mining (adaptado e traduzido. Fonte: Pete Chapman, et all - *CRISP-DM 1.0, Step-by-step data mining guide*, SPSS, 2000)

A utilização dos fundamentos principais desta metodologia serve o propósito de validar formalmente as atividades levadas a cabo no estudo do caso Católica Porto.

5.2. Caracterização da Universidade

A Universidade Católica do Porto, sediada na Foz, iniciou as suas atividades em 1978. Desde essa altura aposta num ensino de qualidade e diversificado. Tem atualmente nove faculdades que perfazem uma oferta formativa vastíssima no que toca a licenciaturas, mestrados, doutoramentos, pós-graduações, formação avançada, formação executiva, formação contínua e cursos de verão. Faz também investigação em diversas áreas e presta serviços ao exterior nomeadamente, serviços de restauro, enfermagem, estudos e investigação setorial.

Com mais de 3000 alunos, esta instituição não tem parado de evoluir e adaptar a sua oferta às exigências do mercado.

Universidade Católica Portuguesa	Catolica Porto	Faculdade de Economia e Gestão da Católica Porto
45 cursos de licenciatura	14 cursos de licenciatura	2 cursos de licenciatura
74 cursos de mestrado	31 cursos de mestrado	9 cursos de mestrado
35 cursos de pós graduação		
7.528 estudantes de licenciatura	2.866 estudantes de licenciatura	743 estudantes de licenciatura
4.118 estudantes de mestrado	1.457 estudantes de mestrado	235 estudantes de mestrado
1.169 professores	403 professores	65 professores
466 administrativos	229 administrativos	5 administrativos
26.100 licenciados (1967-2007)		2.075 licenciados (1992-2010)
22 centros de estudo	8 centros de estudo	2 centros de estudo
5 bibliotecas	3 bibliotecas	1 Business School

Ilustração 12 - Factos e Números da Universidade Católica Portuguesa (Fonte: sítio da Faculdade Economia e Gestão, disponível em: http://www.feg.porto.ucp.pt/pt/faculdade/faculdade-factos-numeros)

No sentido de melhorar continuamente o serviço, a Católica Porto foi evoluindo na adoção de tecnologias que suportassem o número crescente de faculdades, de alunos, de Unidades Curriculares (UC´s) e consequentemente de conteúdos.

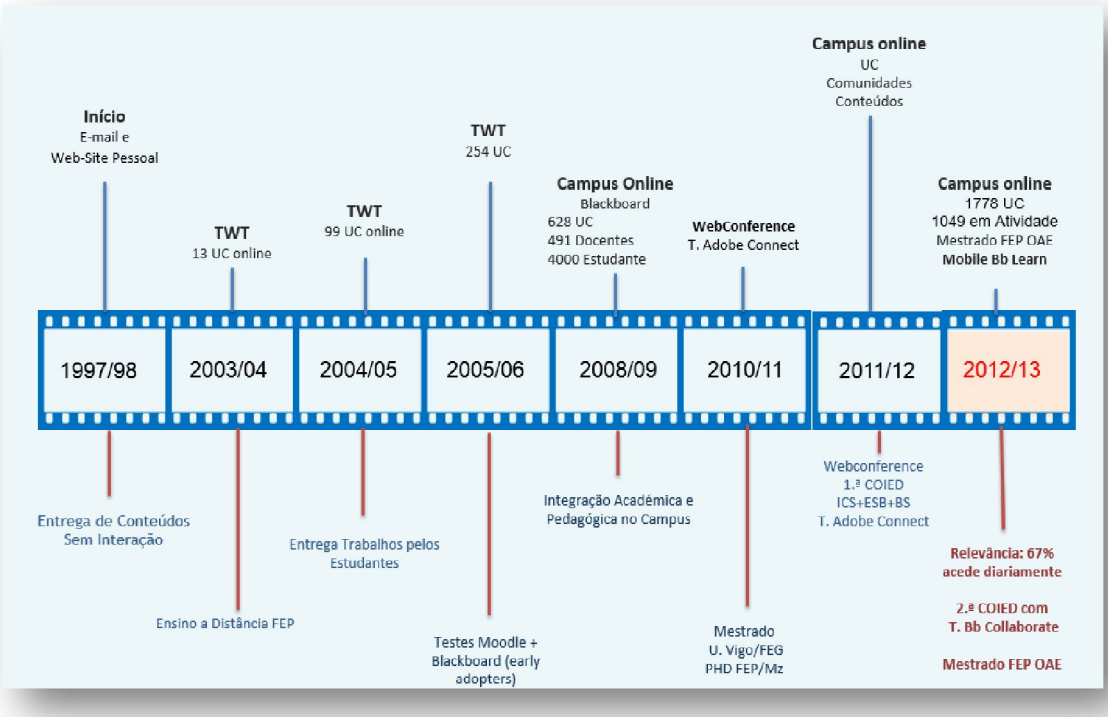


Ilustração 13 - Timeline - Adoção tecnologias pela Universidade Católica do Porto (Fonte: Universidade Católica do Porto)

Como se pode inferir pela ilustração 13, foi no ano letivo de 2005/2006 que se começaram a fazer testes à plataforma que hoje é o centro operativo da instituição, a *Blackboard*.

A Blackboard, Inc oferece soluções para o melhoramento da experiência da aprendizagem. A empresa tem uma oferta variada de plataformas que se adaptam às necessidades do cliente e promete: melhorar a performance individual e institucional; transformar a aprendizagem e o ensino em atividades mais eficientes; tornar a experiência educacional móvel; chegar às comunidades com informação importante a qualquer momento em qualquer lugar; tornar as decisões mais informadas e melhorar os resultados; oferecer uma experiência de ensino mais envolvente, interativa e individualizada; entre outros.

Esta empresa foi fundada em 1997, é sediada em Washington, D.C., está presente em mais de 70 países e tem mais de 30.000 clientes.

A plataforma *Blackboard* é composta por cinco módulos: (i) O *Learning Management System* (LMS), que trata da gestão da aprendizagem; (ii) o

Content Management System (CMS) que trata da gestão de conteúdos; (iii) a Gestão das Comunidades; (iv) a Comunicação Síncrona - *webconference* e (v) a *Academic Analytics* (Ferreira & Andrade, 2013).

Na Católica Porto estão em funcionamento os módulos (i), (ii) e (iii), sendo que o primeiro e o segundo combinados perfazem o *Learning Content Management System* (LCMS) (Ferreira & Andrade, 2013).

O módulo 1 permite disponibilizar conteúdos simples ou ricos em multimédia de recursos próprios ou disponíveis na web. Permite ainda realizar trabalho de equipa mediado, autoavaliação, avaliação formal, entrega de trabalhos e controlo de plágio (Ferreira & Andrade, 2013).

O módulo 2 facilita ao docente a organização e distribuição de *Learning Objects*[5] (LO). Permite que ao atualizar um LO, as Unidades Curriculares (UC) que o detém se atualizem automaticamente (Ferreira & Andrade, 2013).

O módulo 3 permite que cada utilizador, de acordo com o seu perfil, pertença a determinadas comunidades: docentes, alunos, faculdade, etc. Em cada comunidade está disponível a informação importante para os diversos grupos de interesse: Comunidade de Estudantes, de Docentes e da Unidade (Faculdade, escola ou Instituto) (Ferreira & Andrade, 2013).

No que se refere ao módulo 4, a Católica Porto, em determinados projetos, opta pela utilização da plataforma *Adobe Connect* em conjunto com a *Collaborate* da *Blackboard*. O *Connect* trata-se de uma tecnologia que não requer instalação de um *software* especial e que permite conectar estudantes e docentes partilhando documentos, som e imagem sob um gestor de conferência, o *Collaborate* (Ferreira & Andrade, 2013).

A introdução do LCMS, para além de repercussões na organização das atividades letivas presenciais, significou: o crescimento de cursos com regime de frequência mais flexível, nomeadamente o *e-learning*; o estabelecimento de parcerias com universidades estrangeiras na oferta de cursos de mestrado e

[5] Coleção de itens de conteúdo, itens de prática e itens de avaliação que servem em conjunto um objetivo de aprendizagem. O termo é relacionado com o autor Wayne Hodgins que em 1994, criou um grupo de trabalho com a mesma designação, todavia, o conceito foi descrito pela primeira vez por Gerard em 1967.

doutoramento em regime de *e-learning* (com Universidade de Vigo e com a Universidade Católica de Moçambique); o estabelecimento de parcerias para a oferta de um curso presencial na área da gestão, o MBA Atlântico (entre a Católica Porto Business School, a Universidade Católica de Angola e a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro). Nestes regimes menos típicos de aprendizagem a *Blackboard* arroga um forte relevo.

O LCMS tem assumido um papel central no ambiente de aprendizagem da Católica Porto. No semestre de inverno o *campus online* registou 294 055 visitas provenientes de cinco continentes e foram vistas mais de 4,7 milhões de páginas (Ferreira & Andrade, 2013).

O grande objetivo da instituição a longo prazo seria a construção de um *Academic Analytics* de modo a tornar a experiência do ensino cada vez mais eficiente a nível institucional.

5.3. Necessidades Específicas

Na Católica Porto está atualmente em curso um projeto registado no *Horizons Projects* (NMC,2012)[6], para o desenvolvimento de um LA de suporte à gestão do ensino e aprendizagem. Este sistema visa fazer uma análise agregada dos dados dos relatórios de utilização do LCMS e do *feedback* dos estudantes (Ferreira & Andrade, 2013).

Neste projeto pretende-se fazer o posicionamento automático das UC´s, departamentos ou faculdades, num modelo de cinco níveis de integração do LCMS. Este foi construído com base na literatura, com ênfase especial na *Technology Integration Matrix*, do *Technology Florida Center of Instructional* (2011). As dimensões consideradas no LA percorrem as valências oferecidas pelo LCMS e em paralelo consideram as dimensões identificadas na literatura como fundamentais para o desenvolvimento das atividades letivas no ambiente *online* (Ferreira & Andrade, 2013).

[6] The Horizon Report: parte central da NMC Emerging Technologies Initiative. Mapeia o que existe em termos de tecnologias emergentes para o ensino, para a aprendizagem, para a investigação, para a gestão da informação, entre outros. Lançado em 2002 para ajudar os educadores e os líderes espalhados pelo mundo na construção de inovação nas suas instituições ao providenciar-lhes investigação e análise técnica.

São elas: (i) **dinâmica de acessos**, que contabiliza o nº de acessos/ alunos/ semana; (ii) **colaboração**, que compreende a utilização de valências colaborativas do LCMS como grupos, fóruns e blogues; (iii) **entrega de trabalhos**, em que é considerada a utilização de funcionalidades de entrega de trabalhos individuais, autoavaliações, *safeassignment* e entrega de trabalhos de grupo; (iv) **conteúdos**, de texto e imagem estática; (v) **conteúdos multimédia**; e (vi) **avaliação**, sob a forma de testes e inquéritos (Ferreira & Andrade, 2013).

Estas dimensões são importantes para o cálculo do posicionamento das diferentes UC´s nos níveis de integração do LCMS no processo formativo.

Estes níveis de integração, cinco no total, constituem o modelo de posicionamento utilizado neste projeto. São eles: a introdução (0-20%); a adoção (21-40%); a adaptação (41-60%); a imersão (61-80%) e a transformação (81-100%). O posicionamento de cada UC é calculado através das médias ponderadas das seis dimensões (Ferreira & Andrade, 2013).

Um dos vários *outputs* do projeto foi a identificação de uma oportunidade de estudo para o futuro. O objetivo seria cruzar informação de quatro fontes: o LCMS, a opinião dos alunos, os resultados académicos dos estudantes e a avaliação dos docentes/disciplinas (Ferreira & Andrade, 2013).

O estudo do caso da Católica Porto seguiu esta linha de pensamento, a da necessidade de cruzar a informação de várias fontes.

Em última análise, o objetivo será identificar o potencial do *Learning Analytics* como conceito agregador da dispersão dos relatórios gerados pelas plataformas de gestão do ensino. Mediante os relatórios sobre as diferentes unidades curriculares, a sua taxa de ocupação, o seu estado de evolução, entre outros, seria feita a sua associação através de uma ferramenta e daí retirar-se-iam conclusões importantes para um controlo mais eficiente e uma tomada de decisão mais informada.

Assim, o objetivo final seria descrever as fontes dos dados e aplicar a ferramenta para construir um *dashboard* que permita a visualização fácil dos resultados pelo corpo docente e pelos gestores.

Para uma análise mais clara foi selecionada uma amostra concreta para o estudo. Assim sendo, a Faculdade de Economia e Gestão é o alvo deste estudo, nomeadamente, as unidades curriculares do ano letivo de 2012-2013. É importante referir que a ferramenta utilizada para agregar os diferentes relatórios do LCMS foi o Microsoft Excel 2007. Esta foi escolhida devido à facilidade de obtenção da ferramenta e da sua grande disseminação no mercado nacional, o que torna mais fácil a replicação do presente estudo noutras instituições de ensino.

5.4. Limitações da abordagem escolhida

Após a intensa abordagem às ferramentas de *analytics* adivinhar-se-ia a sua utilização no trabalho. No entanto existiram várias barreiras a este propósito. Primeiramente foi identificada uma grande complexidade no manuseio de ferramentas *online* para o efeito, sendo inclusivamente necessário ter conhecimentos de programação. Deixa adivinhar a necessidade de recursos humanos com conhecimentos de informática para a continuação do estudo. Em segundo lugar, para a utilização das ferramentas de *analytics* seria necessário ter ligação às bases de dados da instituição, o que não é facilmente permitido ou mesmo acessível em termos da natureza e forma da informação. Doutra forma seria possível ter acesso à extração dos dados numa tabela, o que significaria trabalhar com dados não atualizados. Neste contexto seria importante para a utilização de uma ferramenta *online* a atualidade da informação.

Assim sendo, devido à complexidade das ferramentas de análise, da carência de dados compatíveis com as mesmas e de um período limitado de tempo, foi selecionada uma ferramenta mais acessível para o efeito, correndo o risco de ser uma análise mais sofrível do que a alternativa.

6. Recolha e Análise de Dados

6.1. Recolha

O estudo baseou-se em três fontes principais de dados: a entrevista, a observação documental e a análise de dados.

A entrevista foi realizada ao Professor Doutor António Andrade[7] ao longo de várias sessões com um carácter não estruturado. Esta serviu o propósito de aprofundar o conhecimento acerca da plataforma *Blackboard*, a sua utilidade e o potencial de análise para o presente trabalho.

A componente de observação documental foi relevante para validar evidências e foi conseguida através da recolha de documentos internos como manuais de utilização da plataforma e material referente a palestras internas e externas sobre o tema.

A análise de dados comportou várias fases como a receção dos dados, seleção, formatação, tratamento e interpretação. Neste exercício essencial á prossecução do estudo foram utilizadas várias fases da metodologia CRISP-DM[8]. A utilização parcial da mesma deveu-se ao facto deste estudo ser de pequena dimensão, do género protótipo.

Os dados provieram de duas fontes, nomeadamente da *Blackboard* e do *Sophia*[9], utilizado massivamente pelos serviços académicos.

Para a análise foi autorizado o acesso a duas tabelas extraídas da *Blackboard* e uma do *Sophia*. As tabelas foram conseguidas através do sistema gerador de relatórios consultado em *backoffice*.

As primeiras duas apresentavam as UC´s das várias faculdades da Católica Porto lecionadas no ano letivo de 2012-2013 e o seu código identificativo. Diferiam no âmbito, sendo que uma tratava do espaço ocupado na plataforma por cada UC e a outra o ponto de maturação e respetivo estado de evolução das mesmas. A tabela extraída do *Sophia* refletia as cadeiras lecionadas na

[7] Docente encarregue do plano tecnológico da Universidade Católica do Porto.
[8] Consultar Capítulo 5, ponto 5.1 – "Metodologia"
[9] Software utilizado na gestão académica das faculdades. Entre várias tarefas permite o controlo das inscrições online, o afixar das notas, e outras tarefas tipicamente presenciais como pedir requerimentos à direção da faculdade, por exemplo.

Católica Porto no mesmo período, as classificações de cada aluno, a identificação da aprovação/reprovação/falta/equivalência do aluno ao exame normal, a sua comparência e nota ao exame de recurso, entre outras informações. Para o cumprimento das políticas de privacidade, a informação referente aos alunos não foi processada neste estudo, apenas a indicação de aprovado ou reprovado às UC´s analisadas.

Nesta componente da recolha vários obstáculos surgiram. Estes implicaram um maior esforço na análise. Primeiramente foi necessária autorização para a obtenção das tabelas extraídas das plataformas *Blackboard* e *Sophia*. Seguidamente, a importação dos dados trouxe consigo informação que por estar codificada significou um trabalho árduo de compreensão, preparação e manuseio.

Este trabalho foi sustentado na metodologia CRISP que em forma de guia permitiu a sustentação das tarefas e a delineação dos passos necessários a executar. Foram adaptadas as primeiras três fases do modelo à presente situação: compreensão do negócio, compreensão da informação e preparação da informação. Assim, foi possível compreender o que é requerido num serviço como a educação e identificar objetivos reais; compreender a informação recolhida ao descrever os dados, agrupar, explorar as suas características e potencialidades; preparar os dados procedendo à sua seleção, filtragem, limpeza, conversão em unidades comparáveis, construção de tabelas uniformes, integração dos dados numa mesma tabela e por fim a sua formatação. O facto de os dados iniciais estarem codificados de um modo que tornou impossível serem reconhecidos pelo Microsoft Excel, tornou este caminho desafiante e muitas vezes demorado.

Assim, uma vez superados os obstáculos no que toca à manipulação, tratamento e uniformização da informação, a análise e interpretação dos dados tornou-se possível.

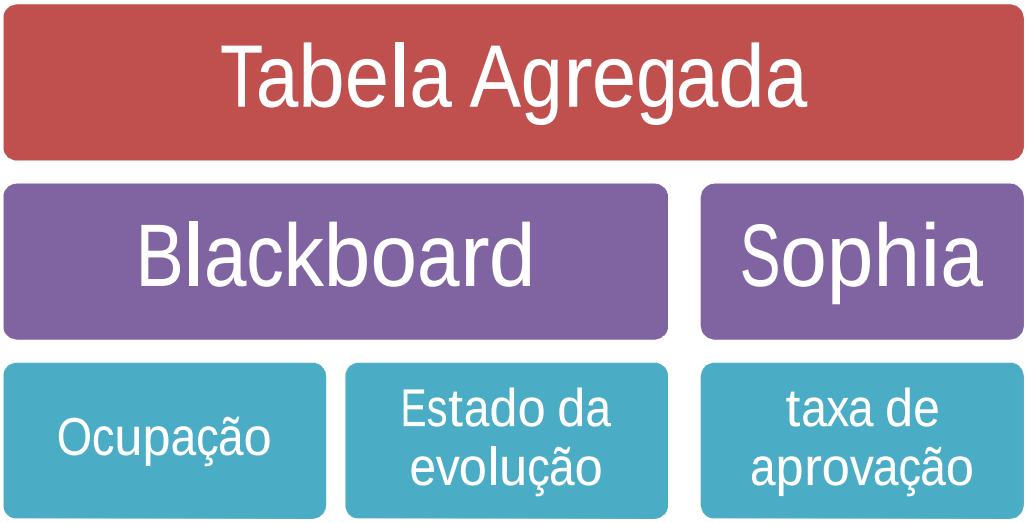


Ilustração 14 - Esquema do processo escolhido para análise dos dados

A ilustração 14 reflete o esquema de trabalho para a agregação das tabelas extraídas. O principal objetivo seria o cruzamento dos dados e assim ser possível a inferência de conclusões sobre o impacto da utilização da plataforma na evolução da UC e nos seus resultados, tendo em conta o seu espaço ocupado. Por fim, a criação de um *dashboard* com toda a informação conseguida ultimaria o estudo e facilitaria a visualização dos resultados obtidos.

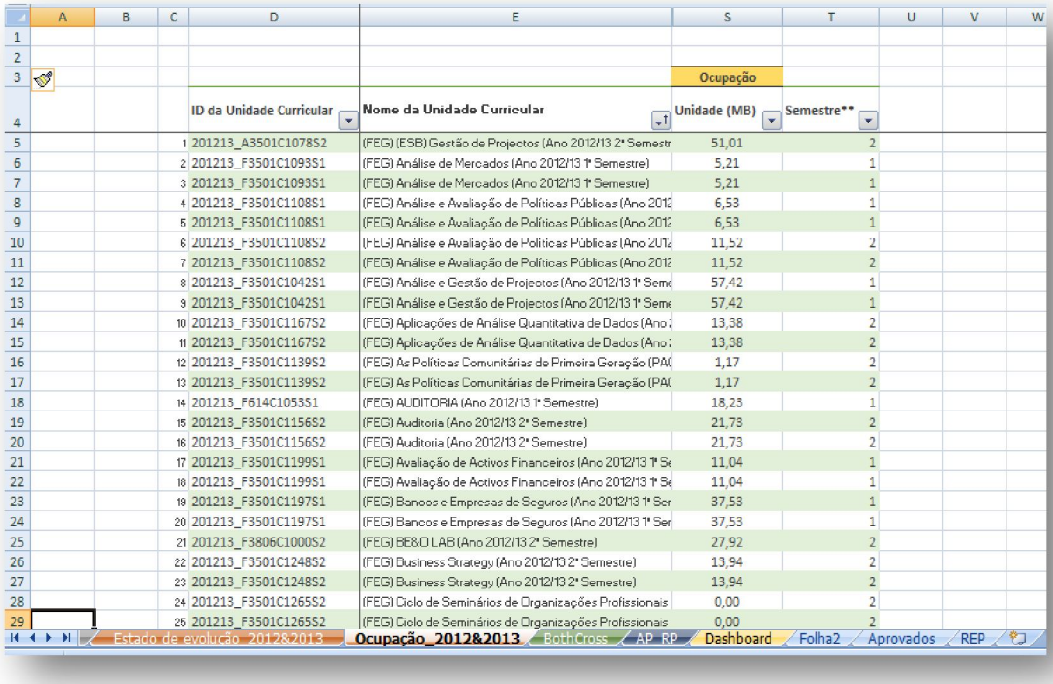
6.2. Processamento dos dados recolhidos

Primeiramente foram analisados os *outputs* da *Blackboard* e do *Sophia*. Durante a análise recorreu-se à metodologia CRISP para o tratamento dos dados e preparação dos mesmos para o estudo, bem como ao Microsoft Excel para as operações necessárias ao manuseio das tabelas e da sua informação.

A qualidade da informação a disponibilizar está frequentemente comprometida pelo facto de se basear na integração de dados oriundos de fontes de dados distintas. Nestes casos, devem ser utilizadas técnicas de limpeza de dados, no intuito de limpar e corrigir os dados (Grupo Aitec, 2013).

Assim as ilustrações seguintes são referentes às tabelas já limpas e processadas.

A ilustração 15 reflete a tabela final que se refere ao tamanho total em megabytes ocupado pelas UC´s analisadas.

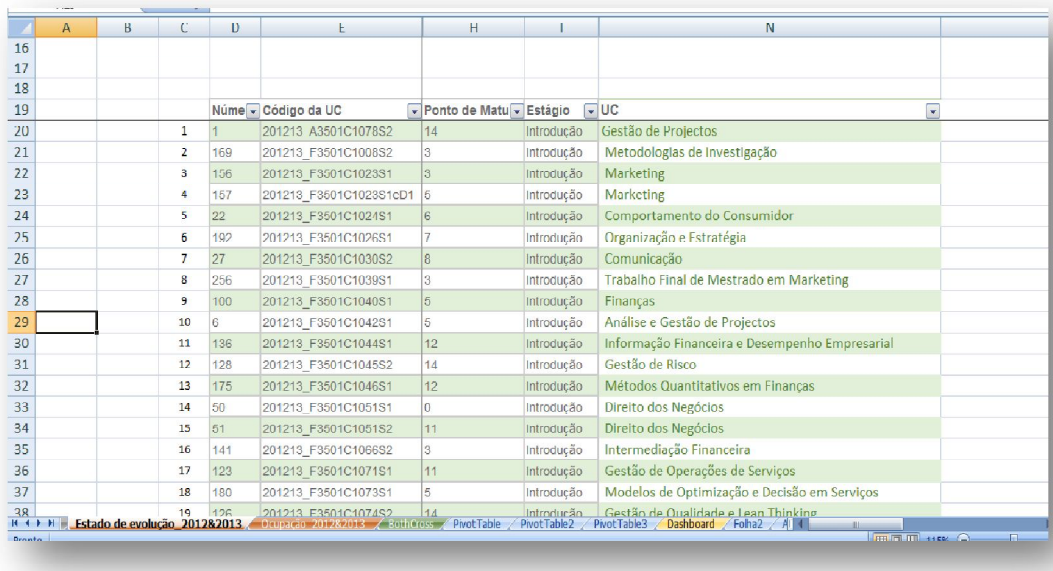


	ID da Unidade Curricular	Nome da Unidade Curricular	Ocupação Unidade (MB)	Semestre**
1	201213_A3501C1078S2	(FEG) (ESB) Gestão de Projectos (Ano 2012/13 2º Semestr	51,01	2
2	201213_F3501C1093S1	(FEG) Análise de Mercados (Ano 2012/13 1º Semestre)	5,21	1
3	201213_F3501C1093S1	(FEG) Análise de Mercados (Ano 2012/13 1º Semestre)	5,21	1
4	201213_F3501C1108S1	(FEG) Análise e Avaliação de Políticas Públicas (Ano 2012	6,53	1
5	201213_F3501C1108S1	(FEG) Análise e Avaliação de Políticas Públicas (Ano 2012	6,53	1
6	201213_F3501C1108S2	(FEG) Análise e Avaliação de Políticas Públicas (Ano 2012	11,52	2
7	201213_F3501C1108S2	(FEG) Análise e Avaliação de Políticas Públicas (Ano 2012	11,52	2
8	201213_F3501C1042S1	(FEG) Análise e Gestão de Projectos (Ano 2012/13 1º Seme	57,42	1
9	201213_F3501C1042S1	(FEG) Análise e Gestão de Projectos (Ano 2012/13 1º Seme	57,42	1
10	201213_F3501C1167S2	(FEG) Aplicações de Análise Quantitativa de Dados (Ano 2	13,38	2
11	201213_F3501C1167S2	(FEG) Aplicações de Análise Quantitativa de Dados (Ano 2	13,38	2
12	201213_F3501C1139S2	(FEG) As Políticas Comunitárias de Primeira Geração (PA(	1,17	2
13	201213_F3501C1139S2	(FEG) As Políticas Comunitárias de Primeira Geração (PA(	1,17	2
14	201213_F614C105351	(FEG) AUDITORIA (Ano 2012/13 1º Semestre)	18,23	1
15	201213_F3501C1156S2	(FEG) Auditoria (Ano 2012/13 2º Semestre)	21,73	2
16	201213_F3501C1156S2	(FEG) Auditoria (Ano 2012/13 2º Semestre)	21,73	2
17	201213_F3501C1199S1	(FEG) Avaliação de Activos Financeiros (Ano 2012/13 1º Se	11,04	1
18	201213_F3501C1199S1	(FEG) Avaliação de Activos Financeiros (Ano 2012/13 1º Se	11,04	1
19	201213_F3501C1197S1	(FEG) Bancos e Empresas de Seguros (Ano 2012/13 1º Ser	37,53	1
20	201213_F3501C1197S1	(FEG) Bancos e Empresas de Seguros (Ano 2012/13 1º Ser	37,53	1
21	201213_F3806C1000S2	(FEG) BE&O LAB (Ano 2012/13 2º Semestre)	27,92	2
22	201213_F3501C1248S2	(FEG) Business Strategy (Ano 2012/13 2º Semestre)	13,94	2
23	201213_F3501C1248S2	(FEG) Business Strategy (Ano 2012/13 2º Semestre)	13,94	2
24	201213_F3501C1265S2	(FEG) Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais	0,00	2
25	201213_F3501C1265S2	(FEG) Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais	0,00	2

Estado de evolução_2012&2013 | Ocupação_2012&2013 | BothCross | AP_RP | Dashboard | Folha2 | Aprovados | REP

Ilustração 15 - Tabela Ocupação

Por sua vez, a ilustração 16, reflete a tabela sobre o estado de evolução e o ponto de maturação em percentagem das UC´s.

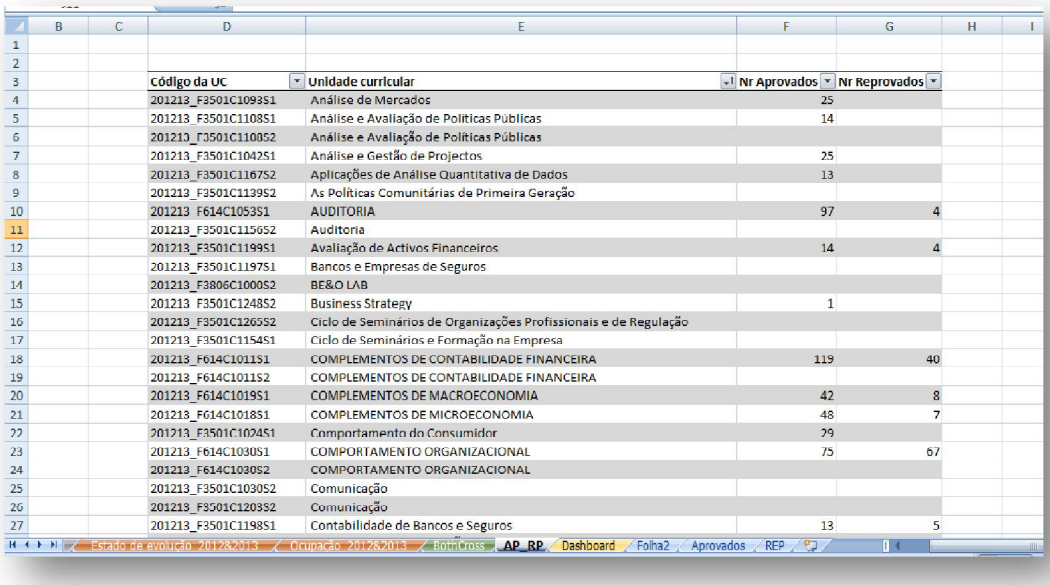


	Núme	Código da UC	Ponto de Matu	Estágio	UC
1	1	201213_A3501C1078S2	14	Introdução	Gestão de Projectos
2	169	201213_F3501C1008S2	3	Introdução	Metodologias de Investigação
3	156	201213_F3501C1023S1	3	Introdução	Marketing
4	157	201213_F3501C1023S1cD1	6	Introdução	Marketing
5	22	201213_F3501C1021S1	6	Introdução	Comportamento do Consumidor
6	192	201213_F3501C1026S1	7	Introdução	Organização e Estratégia
7	27	201213_F3501C1030S2	8	Introdução	Comunicação
8	256	201213_F3501C1039S1	3	Introdução	Trabalho Final de Mestrado em Marketing
9	100	201213_F3501C1040S1	6	Introdução	Finanças
10	6	201213_F3501C1042S1	5	Introdução	Análise e Gestão de Projectos
11	136	201213_F3501C1044S1	12	Introdução	Informação Financeira e Desempenho Empresarial
12	128	201213_F3501C1045S2	14	Introdução	Gestão de Risco
13	175	201213_F3501C1046S1	12	Introdução	Métodos Quantitativos em Finanças
14	50	201213_F3501C1051S1	0	Introdução	Direito dos Negócios
15	51	201213_F3501C1051S2	11	Introdução	Direito dos Negócios
16	141	201213_F3501C1066S2	3	Introdução	Intermediação Financeira
17	123	201213_F3501C1071S1	11	Introdução	Gestão de Operações de Serviços
18	180	201213_F3501C1073S1	5	Introdução	Modelos de Optimização e Decisão em Serviços
19	126	201213_F3501C1074S2	14	Introdução	Gestão de Qualidade e Lean Thinking

Estado de evolução_2012&2013 | Ocupação_2012&2013 | BothCross | PivotTable | PivotTable2 | PivotTable3 | Dashboard | Folha2

Ilustração 16 - Tabela Ponto de Maturação/ Estado de Evolução

Por último, a ilustração 17 reflete a tabela referente ao número de aprovações e reprovações a cada UC no período em estudo.



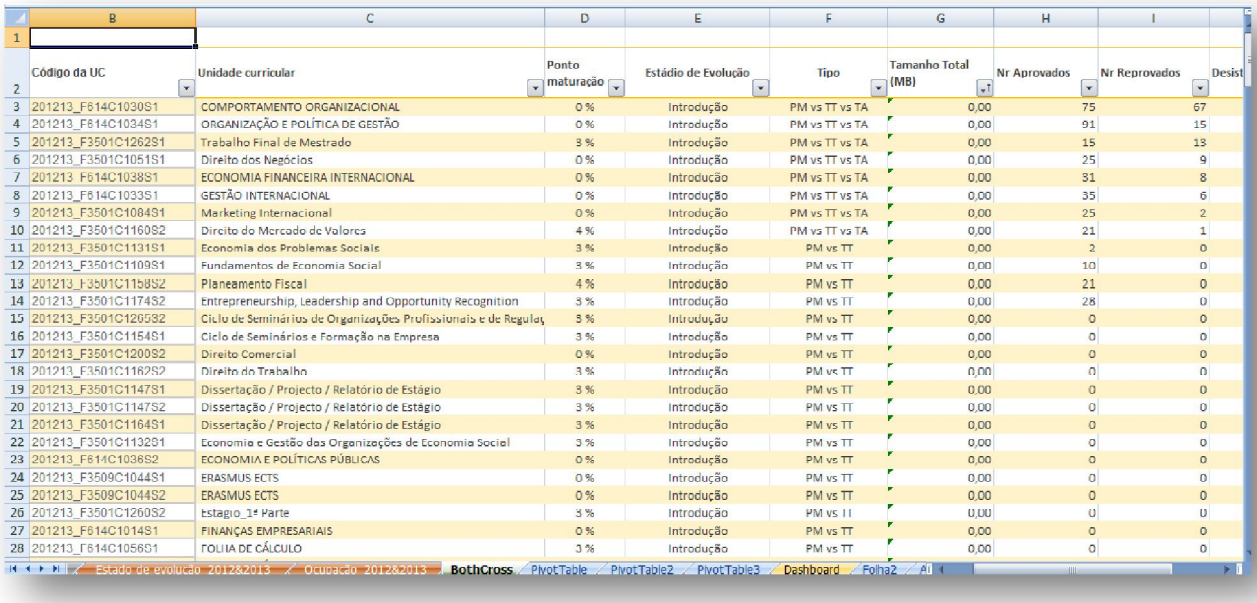
Código da UC	Unidade curricular	Nr Aprovados	Nr Reprovados
201213_F3501C109851	Análise de Mercados	25	
201213_F3501C110851	Análise e Avaliação de Políticas Públicas	14	
201213_F3501C110852	Análise e Avaliação de Políticas Públicas		
201213_F3501C104251	Análise e Gestão de Projectos	25	
201213_F3501C116752	Aplicações de Análise Quantitativa de Dados	13	
201213_F3501C113952	As Políticas Comunitárias de Primeira Geração		
201213_F614C105351	AUDITORIA	97	4
201213_F3501C115652	Auditoria		
201213_F3501C119951	Avaliação de Activos Financeiros	14	4
201213_F3501C119751	Bancos e Empresas de Seguros		
201213_F3806C100052	BE&O LAB		
201213_F3501C124852	Business Strategy	1	
201213_F3501C126552	Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais e de Regulação		
201213_F3501C115451	Ciclo de Seminários e Formação na Empresa		
201213_F614C101151	COMPLEMENTOS DE CONTABILIDADE FINANCEIRA	119	40
201213_F614C101152	COMPLEMENTOS DE CONTABILIDADE FINANCEIRA		
201213_F614C101951	COMPLEMENTOS DE MACROECONOMIA	42	8
201213_F614C101851	COMPLEMENTOS DE MICROECONOMIA	48	7
201213_F3501C102451	Comportamento do Consumidor	29	
201213_F614C103051	COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	75	67
201213_F614C103052	COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL		
201213_F3501C103052	Comunicação		
201213_F3501C120352	Comunicação		
201213_F3501C119851	Contabilidade de Bancos e Seguros	13	5

Ilustração 17 - Tabela número de Aprovações / número de Reprovações

As duas primeiras tabelas provieram da *Blackboard* e desde logo se mostraram dificeis de manusear já que os seus componentes muitas vezes não eram percebidos pelo excel como sendo texto ou número, inviabilizando muitas das funções que se poderiam utilizar.

A terceira tabela foi construida com base numa extraída do *Sophia*. Desde logo foi necessária a utilização do Microsoft Access para através de um *query* se contabilizar o número de aprovados e reprovados pelo mesmo problema referido acima.

Neste contexto, o recurso à metodologia CRISP-DM como já referido anteriormente, permitiu obter as tabelas apresentadas nas ilustrações 15,16 e 17 e com elas construir uma que agregasse toda a informação necessária para o estudo – a ilustração 18.



Código da UC	Unidade curricular	Ponto maturação	Estádio de Evolução	Tipo	Tamanho Total (MB)	Nr Aprovados	Nr Reprovados	Desist
201213_F614C1030S1	COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	0 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	75	67	
201213_F614C1034S1	ORGANIZAÇÃO E POLÍTICA DE GESTÃO	0 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	91	15	
201213_F3501C1262S1	Trabalho Final de Mestrado	3 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	15	13	
201213_F3501C1051S1	Direito dos Negócios	0 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	25	9	
201213_F614C1038S1	ECONOMIA FINANCEIRA INTERNACIONAL	0 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	31	8	
201213_F614C1033S1	GESTÃO INTERNACIONAL	0 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	35	6	
201213_F3501C1084S1	Marketing Internacional	0 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	25	2	
201213_F3501C1160S2	Direito do Mercado de Valores	4 %	Introdução	PM vs TT vs TA	0,00	21	1	
201213_F3501C1131S1	Economia dos Problemas Sociais	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	2	0	
201213_F3501C1109S1	Fundamentos de Economia Social	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	10	0	
201213_F3501C1158S2	Planeamento Fiscal	4 %	Introdução	PM vs TT	0,00	21	0	
201213_F3501C1174S2	Entrepreneurship, Leadership and Opportunity Recognition	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	28	0	
201213_F3501C1265S2	Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais e de Regula	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1154S1	Ciclo de Seminários e Formação na Empresa	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1200S2	Direito Comercial	0 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1162S2	Direito do Trabalho	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1147S1	Dissertação / Projecto / Relatório de Estágio	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1147S2	Dissertação / Projecto / Relatório de Estágio	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1164S1	Dissertação / Projecto / Relatório de Estágio	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1132S1	Economia e Gestão das Organizações de Economia Social	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F614C1036S2	ECONOMIA E POLÍTICAS PÚBLICAS	0 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3509C1044S1	ERASMUS ECTS	0 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3509C1044S2	ERASMUS ECTS	0 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F3501C1260S2	Estagio_1ª Parte	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F614C1014S1	FINANÇAS EMPRESARIAIS	0 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	
201213_F614C1056S1	FOLHA DE CÁLCULO	3 %	Introdução	PM vs TT	0,00	0	0	

Estado de evolução 2012&2013 | Ocupação 2012&2013 | BothCross | PivotTable | PivotTable2 | PivotTable3 | Dashboard | Folha2

Ilustração 18 - Tabela Agregação de Dados

Na ilustração 18 estão explicitos, além do código e nome de cada UC, informações provenientes das duas fontes explicitadas anteriormente.

Fonte:

- *Blackboard*: ponto maturação, estado de evolução, tamanho total em Megabytes.
- *Sophia*: número de aprovados, reprovados e desistentes, taxa de aprovação (calculada com base nos elementos anteriores), tipo de UC.

A explicitação do Tipo teve origem na falta de dados para algumas UC´s em estudo derivada da agregação de fontes distintas de informação. A tabela do *Sophia* continha a informação do número de aprovados e reprovados do período das várias faculdades do campus. No entanto, ao selecionar a amostra, uma parte das UC´s em estudo não apresentavam informação sobre o número de aprovados e reprovados. Assim, processou-se a amostra da Tabela Agregação dos Dados dividindo-a em duas, originando dois tipos: o “PM vs TT”, ou seja, as UC´s para as quais é possível analisar com base no Ponto de Maturação (PM) e no Tamanho Total (TT); e o “PM vs TT vs TA”, no qual é possível também incluir na análise a Taxa de Aprovação (TA).

Seguidamente foi realizada a manipulação da Tabela Agregação dos Dados utilizando Tabelas Dinâmicas, uma ferramenta do excel. Estas seguem nos apêndices 1, 2 e 3.

Com base nestas foi possível elaborar um *dashboard* patente no Apêndice 4.

As UC´s dispersam-se pelos três estados do seguinte modo:

Estado de Evolução	Número de Unidades Curriculares
Introdução	184
Adoção	10
Adaptação	0
Imersão	1
Transformação	0
Total	195

Tabela 1 - Dispersão das UC´s pelos estados de evolução

Como se pode inferir pela tabela, uma esmagadora maioria das UC´s encontra-se num estado de introdução. Este facto deixa adivinhar a necessidade de uma evolução da relação entre os utilizadores e a plataforma. Ou seja, advinha-se a necessidade de evoluir quanto à dinâmica de acessos; à entrega de trabalhos, aos conteúdos, de texto e imagem estática; aos conteúdos multimédia; e à avaliação. No fundo, utilizar mais funcionalidades e melhor.

6.3. Resultados e Interpretação

Ao analisar o *dashboard* pretende-se encontrar respostas a perguntas como:

- Para o tipo “PM vs TT”

Existe relação entre o tamanho ocupado na plataforma pela UC e o estado da evolução da mesma? As mais evoluídas utilizam mais espaço na plataforma? Como é esse espaço utilizado?

- Para o tipo “PM vs TT vs TA”

Existe relação entre o tamanho ocupado na plataforma pela UC e o estado da evolução da mesma? As mais evoluídas utilizam mais espaço na plataforma? Como é esse espaço utilizado?

Existe relação entre o tamanho ocupado na plataforma pela UC e a taxa de aprovação da mesma? A utilização da plataforma influencia os resultados?

Para isso, foram construídos gráficos para uma melhor visualização dos dados. Os filtros utilizados foram o Tipo e o Estado de Evolução que dão origem a dois panoramas com quatro vistas cada um. O primeiro filtro produz os dois panoramas, o geral, contendo toda a amostra, e o específico, contendo apenas as UC´s com informação relativa à taxa de aprovação. O segundo filtro produz as quatro vistas, já que na amostra estão presentes três estados de evolução distintos, introdução, adoção e imersão. A quarta vista refere-se à totalidade da amostra para cada panorama.

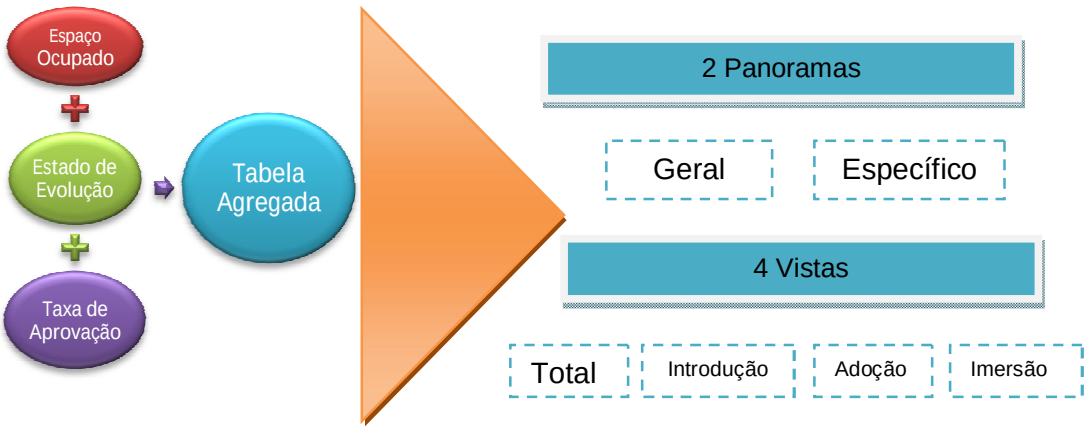


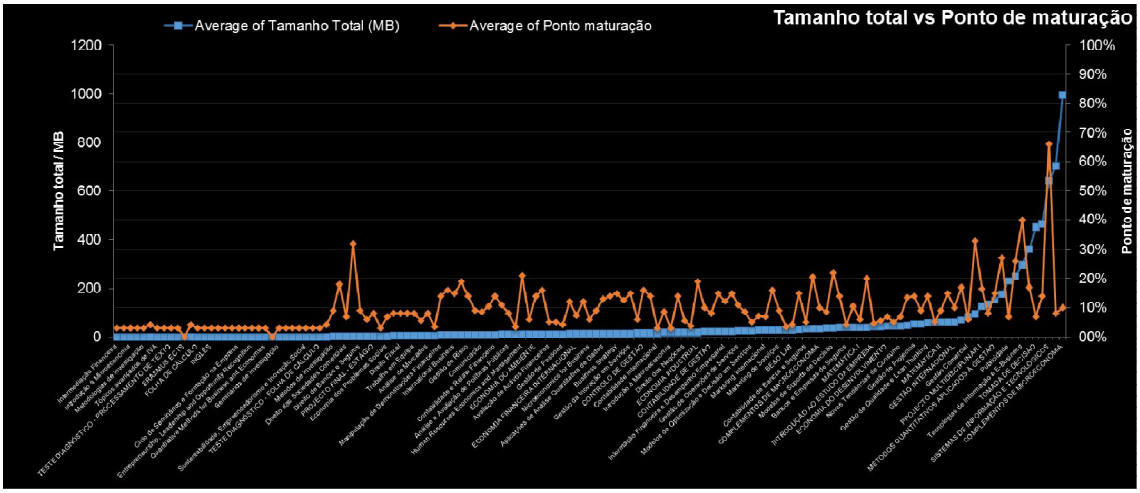
Ilustração 19 - Esquema da estrutura de resultados

Os gráficos referentes às três vistas Introdução, Adoção e Imersão, para os dois panoramas podem ser consultadas no Apêndice 5.

6.3.1. Panorama Geral

Neste panorama, todas as UC´s estão presentes. Aquelas que apenas têm informação sobre o número de aprovações (e não do número de reprovações) assumem uma taxa de aprovação de 100%, portanto devem ser descartadas da análise. O tamanho total está organizado de forma crescente e foi com essa base que se fez a observação.

Gráfico 1: "Tamanho Total vs Ponto de Maturação



Como é possível visualizar, o ponto de maturação das UC´s varia muito, sendo que existem picos muito acentuados e uma grande quantidade de UC´s situadas entre os 0% e os 10%[10].

Pode-se também inferir pelo primeiro gráfico que os pontos mais elevados de maturação correspondem às UC´s que ocupam mais espaço na plataforma. No entanto, não é seguro afirmar a existência de uma relação entre as duas variáveis já que, muito embora os pontos de maturação aumentem para algumas UC´s que ocupam mais espaço na plataforma, também acontece o mesmo em UC´s com um ponto de maturação considerado baixo.

Veja se a seguinte informação extraída da Tabela Dinâmica[11] 1, a título de exemplo.

Unidades Curriculares	Ponto de Maturação (%)	Tamanho Total (MB)
Tecnologias de Informação e E-Business	40	297,63
E-Marketing	17	362,25
TOMADA DE DECISÃO	7	450,07
COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	14	463,415
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TECNOLÓGICOS	66	641,97
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR II	8	703,35
COMPLEMENTOS DE MICROECONOMIA	10	996,86

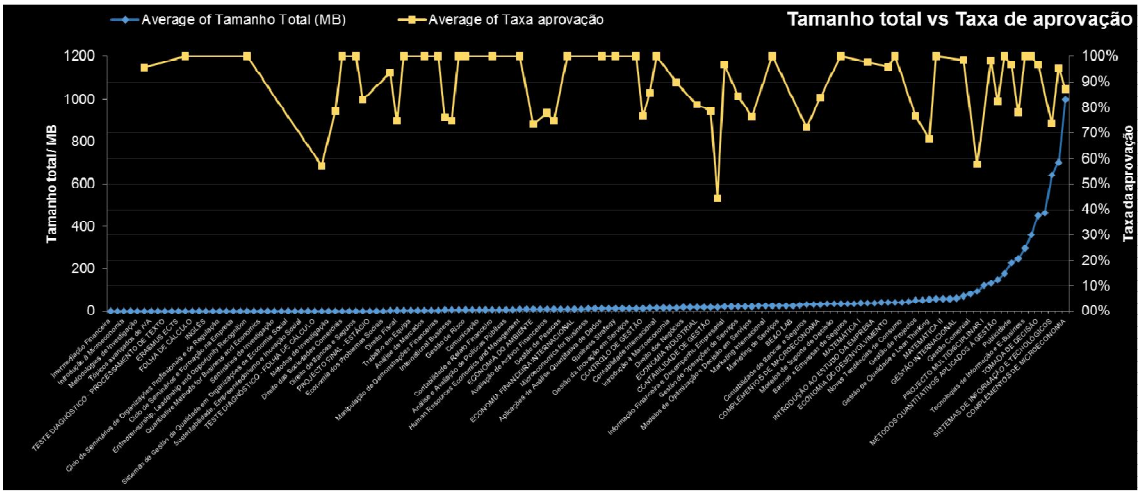
Tabela 2 - Extrato da Tabela Dinâmica 1

[10] Consultar Apêndice 5
[11] Consultar Apêndice 1.

Como se pode perceber não existe uma tendência de crescimento clara do ponto de maturação em relação ao tamanho ocupado. Sendo estas as UC`s da cauda, percebem-se agora os picos tão acentuados do primeiro gráfico.

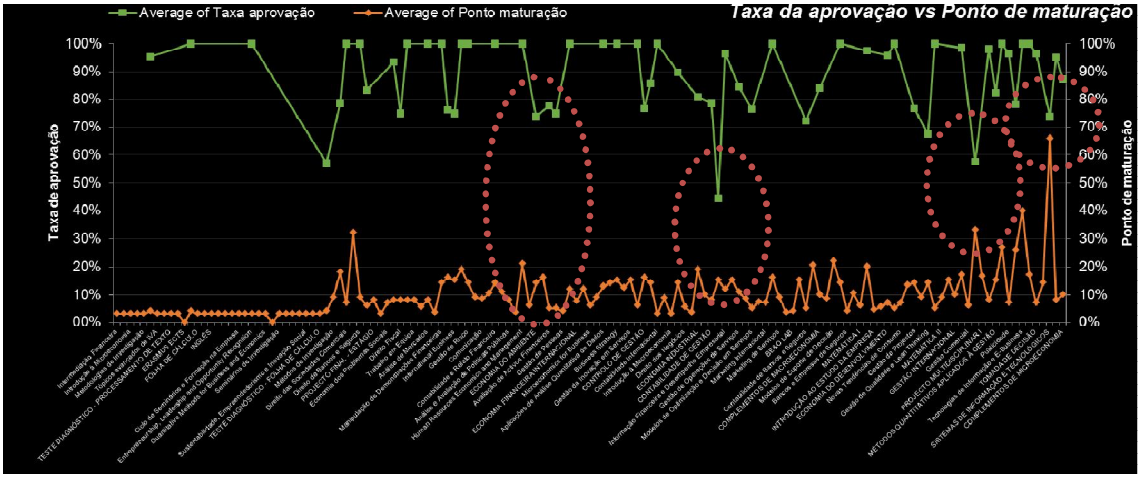
Esta situação deixa perceber que o facto de a UC ocupar mais espaço em MB na plataforma não indica uma maior utilização da mesma. A acrescentar que muitas das dinâmicas e conteúdos interativos ocupam menos espaço que os tradicionais PDF.

Gráfico 2: "Tamanho Total vs Taxa de Aprovação"



À primeira vista não existe qualquer relação entre estas duas variáveis, já que enquanto o tamanho total aumenta, a taxa de aprovação varia substancialmente. Além disso, o facto de se utilizar toda a amostra contribui para um estado de confusão que se prende pelo grande número de taxas nos 100%. No gráfico 2 do panorama específico é possível analisar o mesmo gráfico que comporta apenas a parte da amostra com informação sobre a taxa de aprovação.

Gráfico 3: "Taxa de Aprovação vs Ponto de Maturação"

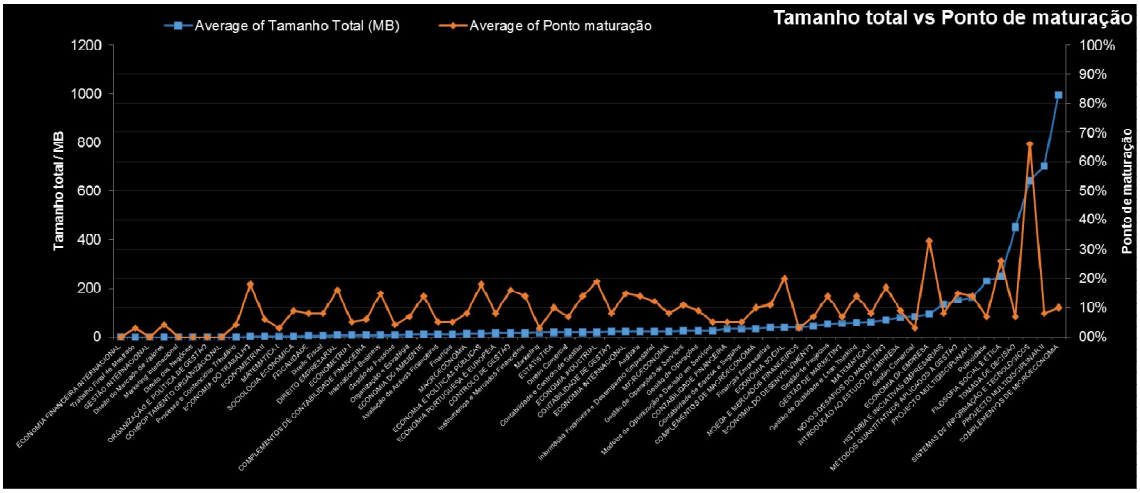


À primeira vista não existe qualquer relação entre estas duas variáveis, muito embora seja possível notar que na grande maioria dos picos positivos do ponto de maturação, a taxa de aprovação apresenta picos no sentido inverso, como assinalado na figura. Será que a taxa de aprovação é menor nas UC´s que são mais evoluídas? Esta questão é pertinente, no entanto, no meu ponto de vista não seria lógico que assim fosse, já que se esperaria que uma maior interação com a tecnologia e a sua crescente utilização contribuísse positivamente para a taxa de aprovação das UC´s. No entanto, a ser comprovado o contrário noutros estudos, com várias amostras, seria deveras pertinente perceber o porquê deste comportamento.

6.3.2. Panorama Específico

Neste panorama estão apenas presentes as UC´s das quais foi possível obter informação quanto ao número de aprovados e reprovados.

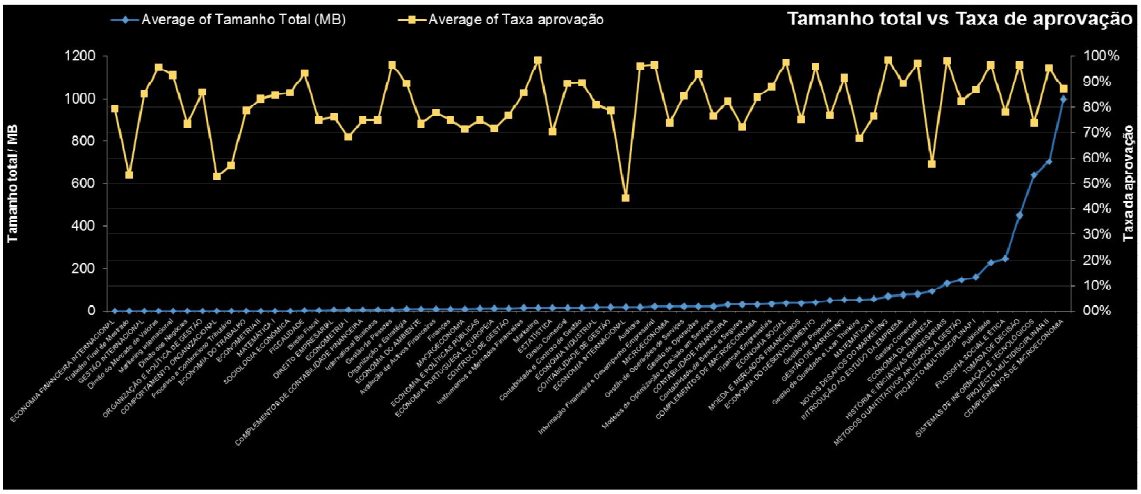
Gráfico 1: "Tamanho Total vs Ponto de Maturação"



No primeiro gráfico, similarmente ao que acontece no panorama anterior, existe um aumento significativo no ponto de maturação de UC´s concretas tendo em conta o seu tamanho ocupado na plataforma. No entanto, como seria de esperar, mantém-se o comportamento contraditório, bastando para isso observar o canto direito do gráfico para o atestar.

Aqui mais uma vez se pode debater o que realmente é colocado na plataforma e em que formato, o que é utilizado em termos de dinâmicas como fóruns, exercícios *online*, para de alguma forma perceber este resultado.

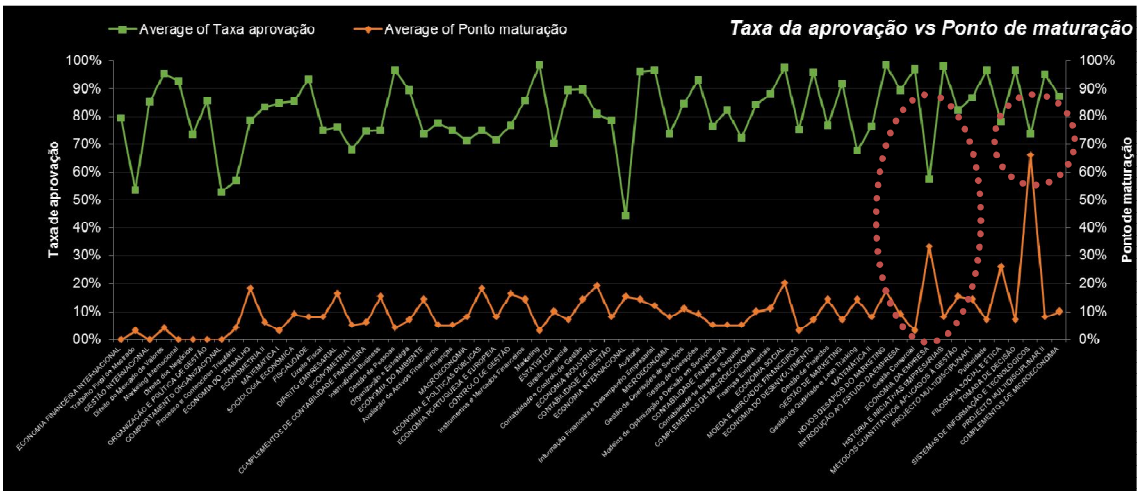
Gráfico 2: "Tamanho Total vs Taxa de Aprovação"



Agora com uma visão mais clara dos dados, é percetível a pouca relação entre as variáveis. Perceber porquê seria interessante. Debater se a crescente quantidade de informação seria veículo para uma taxa de aprovação superior

na UC ou por outro lado se a qualidade, formato e, *quiçá*, aspeto da informação seriam mais relevantes para esse fim. Neste caso seria indispensável perceber que formatos são utilizados, que informação é disponibilizada aos alunos, com que fim, com que dinâmicas e qual o espaço utilizado pelas várias alternativas. Assim, poder-se-ia fazer uma comparação mais fiável e enriquecedora entre o espaço utilizado e os resultados das UC´s.

Gráfico 3: "Taxa de Aprovação vs Ponto de Maturação"



Neste gráfico, existe uma contradição mais rara entre os picos, talvez pelo facto da amostra ser mais pequena. A UC com um ponto de maturação mais elevado obteve uma taxa de aprovação acima dos 70%, sendo relevante referir que não é a que obteve a taxa mais elevada.

É interessante notar que a última UC, "Complementos de Microeconomia", obteve uma taxa de aprovação a rondar os 90%, é a que ocupa mais espaço na plataforma, rondando os 997MB e mesmo assim está num ponto de maturação de 10%, o que significa um estado de evolutivo introdutório.

É um caso, muito embora redutor, interessante de analisar, já que resume as ambivalências que se têm revelado nos gráficos. Torna-se importante responder aos "porquê?" e "como?" para que o caminho de aprendizagem da FEG seja cada vez mais pelo marcado por uma utilização sã e proveitosa das plataformas que a sustentam.

7. Conclusões

7.1. Objetivos do estudo

O grande objetivo do estudo foi identificar o potencial do *Learning Analytics* como conceito agregador da dispersão dos relatórios gerados pelas plataformas de gestão do ensino.

Mediante os relatórios sobre as diferentes unidades curriculares, a sua taxa de ocupação, o seu estado de evolução e taxa de aprovação foi feita a sua associação através do Microsoft Excel e daí retiraram-se conclusões sobre o impacto da utilização da plataforma na evolução das Unidades Curriculares e nos resultados académicos. Selecionaram-se as Unidades Curriculares da Faculdade de Economia e Gestão do ano letivo de 2012/2013 para o estudo.

7.2. Resultados Principais

Pelo que foi possível apurar neste protótipo, não existe uma relação concreta entre as variáveis estudadas – Ocupação da plataforma vs Ponto de Maturação vs Taxa de Aprovação. No entanto foi identificado e reconhecido o grande potencial conceptual do *Learning Analytics* para estudos semelhantes e de dimensões superiores. No caso de projetos de grande dimensão seria importante recorrer à totalidade da metodologia utilizada parcialmente no estudo em causa – metodologia CRISP-DM. Esta foi deveras importante para a sustentação do processo de receção, compreensão e preparação dos dados já que vários problemas surgiram nestas fases. Primeiramente foi necessário obter autorização para aceder aos relatórios gerados pelo LCMS. Seguidamente a importação para a ferramenta significou utilizar informação codificada, não reconhecível pelo Microsoft Excel. Este facto obrigou a um esforço adicional de seleção, limpeza e conversão para dados utilizáveis na análise.

Não obstante, como está refletido na revisão de literatura[12], o LA conta com inúmeros benefícios, dos quais se destacam, a deteção antecipada de estudantes em risco enviando alertas para alunos e educadores; a personalização e adaptação do processo de aprendizagem e o seu conteúdo,

[12] Consultar secção 4.1.

assegurando-se que cada aluno recebe recursos e educação tendo em conta o seu conhecimento; o aumento e melhoria da motivação, confiança e dos resultados do aluno através da informação providenciada sobre a sua performance e a dos colegas, entre outros[13].

Assim, percebe-se que ao nível micro de cada UC, os melhores LCMS´s oferecem mecanismos apurados de controlo do desempenho dos estudantes. Nomeadamente no que toca ao acesso aos conteúdos, ao cumprimento de tarefas e ao atingir das metas de desempenho adequadas. No entanto, num nível de gestão intermédio, estes emitem normalmente relatórios dispersos e inflexíveis que não permitem ao gestor a escolha de variáveis e o cruzamento de dados. Este estudo evidencia essa necessidade, mostra essa possibilidade, muito embora não permita análises com relevância de gestão. Clarificou-se, também, que a criação de um projeto neste âmbito necessita de muito tempo e de uma equipa dedicada e multidisciplinar.

7.3. Recomendações para trabalhos futuros

Em trabalhos futuros, a replicação deste estudo utilizando uma ferramenta de *business analytics* como sugerido ao longo da revisão bibliográfica, seria recomendável, bem como a comparação das Unidades Curriculares entre semestres.

Muito pertinente seria também cruzar os dados referentes à qualidade percecionada pelos alunos via inquéritos, as dinâmicas da plataforma (fóruns, testes online, etc) e os resultados académicos.

Cumulativamente, seria interessante alargar o estudo a outras faculdades da instituição Católica Porto.

Os resultados obtidos deixam grande margem para especulações. Porque será que o tamanho ocupado na plataforma não tem impacto direto nas restantes variáveis? Porque é que existe tão grande disparidade entre o ponto de maturação e a taxa de aprovação?

[13] Consultar ilustrações 8 e 9.

Seria importante perceber exatamente o que é colocado na plataforma, qual o formato, qual a relevância, qual o seu impacto nos alunos. Também seria interessante perceber como é percecionada a informação pelos alunos, o que preferem, o que os auxilia a ter melhores resultados, embora seja uma análise de cariz mais subjetivo. Paralelamente, perceber a utilização em concreto que os docentes e alunos fazem da plataforma, os seus propósitos e os seus conhecimentos sobre a mesma seria relevante.

7.4. Síntese Final

Neste contexto, o *Learning Analytics* apresenta-se como um conceito facilitador na manipulação de todas estas variáveis, sendo que aliado a uma ferramenta adequada e recursos humanos preparados para o efeito significaria uma gestão muito mais facilitada, atempada e eficiente do ensino e da aprendizagem.

Seria importante o LCMS incluir na sua oferta um *Learning Analytics* de nível micro para o estudante e equipa docente e um de nível meso para a escola e para a instituição. Este sistema poderia apresentar funcionalidades de exportação de dados já com o intuito de permitir o cruzamento com outras fontes de dados, nomeadamente administrativas e da qualidade. Além do mais, poderia servir de suporte às ferramentas indicadas para esse cruzamento e à análise dos resultados. Assim, todo o trabalho de obtenção de informação viável para o controlo e tomada de decisão seria padronizado e praticamente assegurado pela tecnologia.

Torna-se então importante responder aos “porquê?” e “como?” para se evoluir positivamente na demanda da adoção e aplicação das tecnologias no ensino.

Referências Bibliográficas

Amaral, L.; Varajão, J. (2000) ***Planeamento de Sistemas de Informação.*** 3ª Edição. FCA

Andrade, A. (2010) ***Sistemas e Tecnologias de Informação***. Sebenta Licenciatura. Universidade Católica Porto.

Andrade, A. (2012) ***Sistemas de Informação e Tecnologias***. 1ª Edição. Faculdade de Economia e Gestão. Universidade Católica do Porto

Andrade, A. (2013) ***Cadernos e-learning: Nr.º 1 – Blackboard Essencial***. Universidade Católica Porto

Andrade, A.; Ferreira, S. (2013) ***Tecnologia, Inovação e Educação – Implementação de um sistema de Learning Analytics.*** Universidade Católica do Porto

Andrade, A.; Lagarto, J. (s/d) ***Morfologia da Inovação Educativa Baseada em TI.*** Universidade Católica do Porto.

Araújo, C et al (2008). ***Estudo de Caso: Métodos de Investigação em Educação***. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.

Bensat, I., Goldstein, D. K. & Mead, M. (1987), ***The case research strategies in studies of information systems, MIS Quarterly***, V. 11, n.3. 369. Minneapolis: Society for Information Management and the Management Information Systems Research Center

Bento, João. 2012. *O* ***impacto da inovação nos modos de entrada: O caso da Adira***. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica Portuguesa, Porto.

Blackboard, Inc. 2013. *About Bb*. Disponível em: http://www.blackboard.com/About-Bb/Overview.aspx (2013/6/20; 12H56M)

Blackboard, Inc. 2013. *About Bb: Who we are/At a Glance*. Disponível em: http://www.blackboard.com/About-Bb/Who-We-Are/At-a-glance.aspx (2013/6/21; 10H15M)

Bronzo, M., et all. 2013. Improving performance aligning business analytics with process orientation. ***International Journal of Information Management***. www.elsevier.com/locate/ijinfomgt

Buckingham Shum, S.; Fergunson, R. 2011. Social Learning Analytics. *Technical Report KMI-11-01*, ***Knowlegde Media Institute, The Open University, UK.***

Business Intelligence Link. 2013. *Data Warehousing and Reporting*. Disponível em: http://www.link.pt/BI/detalhe_artigo.aspx?idsc=5380&idl=1 (2013/8/28;14H20M)

Canaltech. 2013. *Notícia: Faturamento global de softwares de BI deve crescer em 7% em 2013*. Disponível em: http://canaltech.com.br/noticia/mercado/Faturamento-global-de-softwares-de-BI-deve-crescer-em-7-em-2013/#ixzz2W6zaTOmF. (2013/6/13; 16H47M).

Chapman, P. et all (2000) ***CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide***. SPSS

Delen, D.; Demirkan, H. 2012. Data, information and analytics as services. ***Decision Support Systems***. www.elsevier.com/locate/dss

DiffenceBetween. 2013. *Difference Between Data Mining and Olap*. Disponível em: http://www.differencebetween.com/difference-between-data-mining-and-vs-olap/. (2013/6/13; 11H38M).

Dillenbourg, P. 2000. Virtual Learning Environment. ***EUN Conference 2000 – University of Geneva***

Duval, E. 2011. Attention Please! Learning Analytics for Visualization and Recommendation. ***Procedings of LAK11: 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2011***

EPS. (s/d). *Tipos de Estudo*. Disponível em: http://www.eps.ufsc.br/disserta99/soares/cap5.html (2013/6/20; 12H17M)

FEG, Universidade Católica Porto. 2013. *Factos e Números*. Disponível em: http://www.feg.porto.ucp.pt/pt/faculdade/faculdade-factos-numeros (2013/7/26; 10H43M)

Gartner, Inc. 2013. *About*. Disponível em: :http://www.gartner.com/technology/about.jsp. (2013/6/14; 11H35M)

Henschen, Doug (4 January 2010). ***Analytics at Work: Q&A*** with Tom Davenport.

Horizon Project. 2013. *About*. Disponível em: http://www.nmc.org/horizon-project (2013/6/21; 11H26M)

International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences. 2012. Volume 2, Special Issue 1, pp. 128-131 ISSN: 2225-8329.

Jones, G.; George, J. 2008. ***Contemporary Management***. 5th edition. McGraw-Hill International Edition

Journal of Education Technology (2012) Volume 15, Number 3 ISSN: 1436-4522. ***International Forum of Educational Technology & Society***.

Polsani, P.(2003) Use and Abuse of Reusable Learning Objects. ***Texas Digital Library***. http://journals.tdl.org/jodi/index.php/jodi/article/viewArticle/89/88Wiley

Santos, M.; Ramos, I. 2009. ***Business Intelligence – Tecnologias da Informação na Gestão do Conhecimento***. 2ª edição, FCA.

Santos Silva, A.; Pinto, José. 2009. ***Metodologia das Ciências Sociais***. 15ª edição, Edições Afrontamento.

Serrano, A.; Fialho, C. 2003. ***Gestão do Conhecimento, o novo paradigma das organizações***. FCA, Lidel.

Shum, S. 2012. Learning Analytics. ***Unesco Institute for Technologies in Education*** ISSN:2221-8378

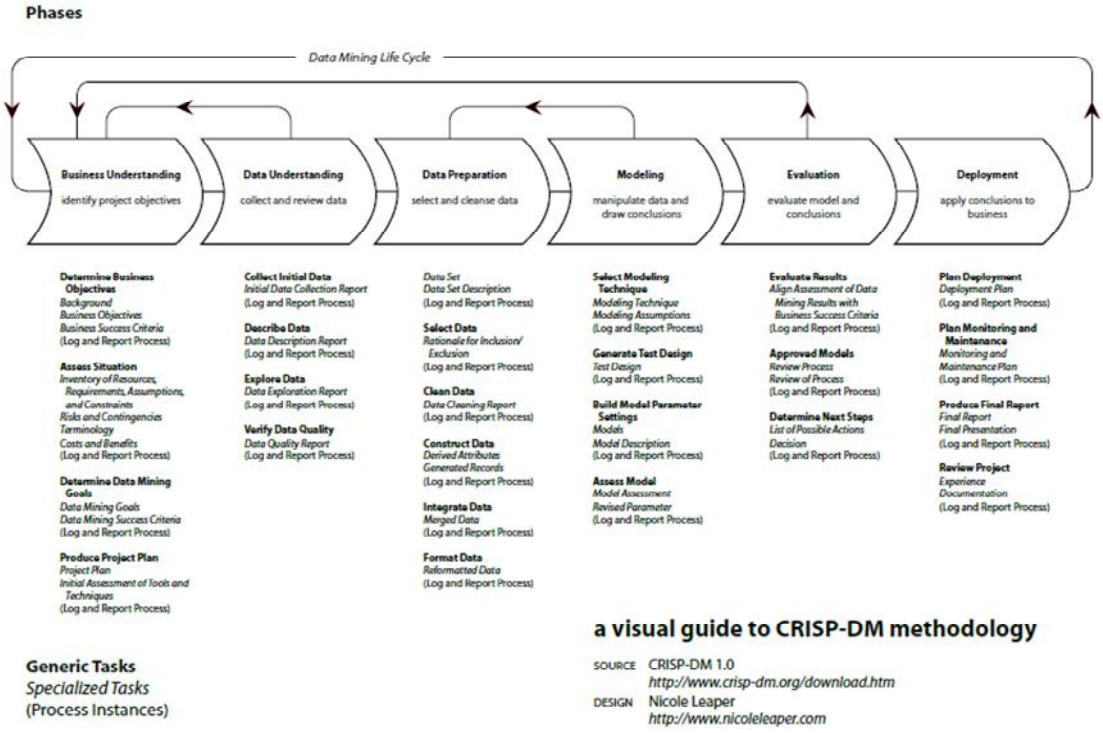
SoLAR. (2011) *Open Learning Analytics: an integrated & modularized platform*. www.solaresearch.org

Watson. W; Watson, S. (2012) An Argument for Clarity: What are Learning Management Systems, What are they not and What should they become? *Version 1* ***Hal.archives-ouvertes.fr***

Yin, R., (2005) ***Estudo de Caso, Planejamento e métodos, S. Paulo***: Bookman

Anexos

Anexo 1 – Guia Visual da metodologia CRISP-DM



Apêndices

Apêndice 1 – Tabela Dinâmica Ponto de Maturação vs Tamanho Total

Row Labels	Average of Ponto maturação	Average of Tamanho Total (MB)
Intermediação Financeira	3	0
Trabalho Final de Mestrado em Marketing	3	0
Introdução à Microeconomia	3	0
Trabalho Final de Mestrado	3	0
Metodologias de Investigação	3	0
Direito do Mercado de Valores	4	0
Tópicos avançados de IVA	3	0
Dissertação / Projecto / Relatório de Estágio	3	0
TESTE DIAGNÓSTICO - PROCESSAMENTO DE TEXTO	3	0
Planeamento Estratégico em Organizações de Economia Social	3	0
ERASMUS ECTS	0	0
Planeamento Fiscal	4	0
FOLHA DE CÁLCULO	3	0
Políticas Sociais e de Desenvolvimento Territorial	3	0
INGLÊS	3	0
Preparação do Trabalho Final	3	0
Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais e de Regulação	3	0
PROCESSAMENTO DE TEXTO	3	0
Ciclo de Seminários e Formação na Empresa	3	0
Direito do Trabalho	3	0
Entrepreneurship, Leadership and Opportunity Recognition	3	0
Estagio_1ª Parte	3	0
Quantitative Methods for Business and Economics	3	0
Trabalho Final de Mestrado em Gestão	0	0
Seminários de Investigação	3	0
TESTE DIAGNÓSTICO - INGLÊS	3	0
Sistemas de Gestão da Qualidade em Organizações de Economia Social	3	0
Introdução à Contabilidade	3	0
Sustentabilidade, Empreendedorismo e Inovação Social	3	0
Fundamentos de Economia Social	3	0
TESTE DIAGNÓSTICO - FOLHA DE CÁLCULO	3	0
Processo e Contencioso Tributário	4	0,01
Métodos de Investigação	9	0,645
ECONOMIA DO TRABALHO	18	0,91
Direito das Sociedades Comerciais	7	0,97
As Políticas Comunitárias de Primeira Geração	32	1,17
Direito de Bancos e Seguros	9	1,53
ECONOMETRIA II	6	1,82
PROJECTO FINAL - ESTÁGIO	8	2,04
Métodos Quantitativos	3	2,23

Economia dos Problemas Sociais	7	2,59
FISCALIDADE	8	2,98
Direito Fiscal	8	2,98
Economia e Gestão dos Recursos Humanos	8	3,26
Trabalho em Equipa	8	4,34
PROJECTO FINAL - PLANO DE NEGÓCIOS	5,5	4,915
Análise de Mercados	8	5,21
Economia e Gestão das Organizações de Economia Social	3,5	5,225
Manipulação de Demonstrações Financeiras	14	5,82
DIREITO EMPRESARIAL	16	5,94
International Business	15	6,48
PROJECTO FINAL - ECONOMIA	19	6,73
Gestão de Risco	14	6,78
ECONOMIA E POLÍTICAS PÚBLICAS	9	6,975
Comunicação	8,5	7,65
ECONOMETRIA I	10,5	7,685
Contabilidade e Relato Financeiro	14	8,11
Negociação	11	8,72
Análise e Avaliação de Políticas Públicas	8	9,025
Direito Comercial	3,5	9,04
Human Resources Economics and Management	21	9,57
Organização e Estratégia	6	9,676666667
ECONOMIA DO AMBIENTE	14	10,06
Financial Economics	16	10,31
Avaliação de Activos Financeiros	5	11,04
Finanças	5	11,22
Gestão de Pessoas	4	11,28
Métodos Quantitativos em Finanças	12	11,57
ECONOMIA FINANCEIRA INTERNACIONAL	7,5	11,77
MACROECONOMIA	12	12,2
Microeconomics for Business	6	13,09
Pensamento Crítico I	9	13,26
Aplicações de Análise Quantitativa de Dados	13	13,38
Gestão da Cadeia de Abastecimento em Serviços	14	13,54
Business Strategy	15	13,94
ESTATÍSTICA	12,5	14,075
Gestão da Inovação em Serviços	15	14,16
Comportamento do Consumidor	6	14,8
CONTROLO DE GESTÃO	16	15,57
Instrumentos e Mercados Financeiros	14	16,64
Contabilidade Internacional	3	16,83
Finanças Empresariais	8,666666667	17,13666667
Introdução à Macroeconomia	3	17,54
Contabilidade e Controlo de Gestão	14	18,62
Direito dos Negócios	5,5	19,095
Marketing	3,666666667	19,47

ECONOMIA INDUSTRIAL	19	19,61
Auditoria	10	19,98
CONTABILIDADE DE GESTÃO	8	20,33
ECONOMIA INTERNACIONAL	15	20,77
Informação Financeira e Desempenho Empresarial	12	22,08
MICROECONOMIA	15	22,53
Gestão de Operações de Serviços	11	23,44
COMPLEMENTOS DE CONTABILIDADE FINANCEIRA	8,5	24,475
Modelos de Optimização e Decisão em Serviços	5	25,07
Gestão de Operações	7,25	25,4975
Marketing Internacional	7	26,275
HISTÓRIA DO PENSAMENTO ECONÓMICO	16	26,95
Marketing de Serviços	9	26,97
GESTÃO DE MARKETING	3,5	27,18
BE&O LAB	4	27,92
Política Económica e Orçamental	15	29,88
Contabilidade de Bancos e Seguros	5	33
SOCIOLOGIA ECONÓMICA	20,5	33,255
COMPLEMENTOS DE MACROECONOMIA	10	33,65
ORGANIZAÇÃO E POLÍTICA DE GESTÃO	8,5	35,495
Modelos de Suporte de Decisão	22	36,62
Seminários de Ética e Responsabilidade Social	14	37,21
Bancos e Empresas de Seguros	4	37,53
CONTABILIDADE FINANCEIRA	10,5	37,92
MATEMÁTICA I	6	38,495
ECONOMIA SOCIAL	20	38,63
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA EMPRESA	4,5	39,82
MOEDA E MERCADOS FINANCEIROS	5,5	42,155
ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO	7	43,06
Marca	5	43,94
Novas Tendências de Consumo	7	44,07
ECONOMIA PORTUGUESA E EUROPEIA	13,5	45,755
Gestão de Projectos	14	51,01
Macroeconomics for Business	9	52,84
Gestão de Qualidade e Lean Thinking	14	56,42
Análise e Gestão de Projectos	5	57,42
MATEMÁTICA II	9	59,375
Estratégia Financeira da Empresa	15	60,18
GESTÃO INTERNACIONAL	10	61,78
NOVOS DESAFIOS DO MARKETING	17	70,46
Gestão Comercial	6	82,95
ECONOMIA DA EMPRESA	33	93,42
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR I	16,5	124,69
HISTÓRIA E INICIATIVAS EMPRESARIAIS	8	132,82
MÉTODOS QUANTITATIVOS APLICADOS À GESTÃO	15	149,79
PROJECTO FINAL - GESTÃO	27	176,81

Publicidade	7	230,03
FILOSOFIA SOCIAL E ÉTICA	26	248,38
Tecnologias de Informação e E-Business	40	297,63
E-Marketing	17	362,25
TOMADA DE DECISÃO	7	450,07
COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	14	463,415
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TECNOLÓGICOS	66	641,97
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR II	8	703,35
COMPLEMENTOS DE MICROECONOMIA	10	996,86
Grand Total	**8,969230769**	**44,26097436**

Apêndice 2 – Tabela Dinâmica Tamanho Total vs Taxa de Aprovação

Row Labels	Average of Tamanho Total (MB)	Average of Taxa aprovação
Intermediação Financeira	0	0
Trabalho Final de Mestrado em Marketing	0	0
Introdução à Microeconomia	0	0
Trabalho Final de Mestrado	0	0
Metodologias de Investigação	0	0
Direito do Mercado de Valores	0	95,5%
Tópicos avançados de IVA	0	0
Dissertação / Projecto / Relatório de Estágio	0	0
TESTE DIAGNÓSTICO - PROCESSAMENTO DE TEXTO	0	0
Planeamento Estratégico em Organizações de Economia Social	0	0
ERASMUS ECTS	0	0
Planeamento Fiscal	0	100,0%
FOLHA DE CÁLCULO	0	0
Políticas Sociais e de Desenvolvimento Territorial	0	0
INGLÊS	0	0
Preparação do Trabalho Final	0	0
Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais e de Regulação	0	0
PROCESSAMENTO DE TEXTO	0	0
Ciclo de Seminários e Formação na Empresa	0	0
Direito do Trabalho	0	0
Entrepreneurship, Leadership and Opportunity Recognition	0	100,0%
Estagio_1ª Parte	0	0
Quantitative Methods for Business and Economics	0	0
Trabalho Final de Mestrado em Gestão	0	0
Seminários de Investigação	0	0
TESTE DIAGNÓSTICO - INGLÊS	0	0
Sistemas de Gestão da Qualidade em Organizações de Economia Social	0	0
Introdução à Contabilidade	0	0
Sustentabilidade, Empreendedorismo e Inovação Social	0	0
Fundamentos de Economia Social	0	0
TESTE DIAGNÓSTICO - FOLHA DE CÁLCULO	0	0
Processo e Contencioso Tributário	0,01	57,1%

Métodos de Investigação	0,645	0	
ECONOMIA DO TRABALHO	0,91		78,6%
Direito das Sociedades Comerciais	0,97		100,0%
As Políticas Comunitárias de Primeira Geração	1,17	0	
Direito de Bancos e Seguros	1,53		100,0%
ECONOMETRIA II	1,82		83,3%
PROJECTO FINAL - ESTÁGIO	2,04	0	
Métodos Quantitativos	2,23	0	
Economia dos Problemas Sociais	2,59	0	
FISCALIDADE	2,98		93,4%
Direito Fiscal	2,98		75,0%
Economia e Gestão dos Recursos Humanos	3,26		100,0%
Trabalho em Equipa	4,34	0	
PROJECTO FINAL - PLANO DE NEGÓCIOS	4,915	0	
Análise de Mercados	5,21		100,0%
Economia e Gestão das Organizações de Economia Social	5,225	0	
Manipulação de Demonstrações Financeiras	5,82		100,0%
DIREITO EMPRESARIAL	5,94		76,2%
International Business	6,48		75,0%
PROJECTO FINAL - ECONOMIA	6,73		100,0%
Gestão de Risco	6,78		100,0%
ECONOMIA E POLÍTICAS PÚBLICAS	6,975	0	
Comunicação	7,65	0	
ECONOMETRIA I	7,685	0	
Contabilidade e Relato Financeiro	8,11		100,0%
Negociação	8,72	0	
Análise e Avaliação de Políticas Públicas	9,025	0	
Direito Comercial	9,04	0	
Human Resources Economics and Management	9,57		100,0%
Organização e Estratégia	9,676666667	0	
ECONOMIA DO AMBIENTE	10,06		73,7%
Financial Economics	10,31	0	
Avaliação de Activos Financeiros	11,04		77,8%
Finanças	11,22		75,0%
Gestão de Pessoas	11,28	0	
Métodos Quantitativos em Finanças	11,57		100,0%
ECONOMIA FINANCEIRA INTERNACIONAL	11,77	0	
MACROECONOMIA	12,2	0	
Microeconomics for Business	13,09	0	
Pensamento Crítico I	13,26	0	
Aplicações de Análise Quantitativa de Dados	13,38		100,0%
Gestão da Cadeia de Abastecimento em Serviços	13,54	0	
Business Strategy	13,94		100,0%
ESTATÍSTICA	14,075	0	
Gestão da Inovação em Serviços	14,16	0	
Comportamento do Consumidor	14,8		100,0%

CONTROLO DE GESTÃO	15,57		76,7%
Instrumentos e Mercados Financeiros	16,64		85,7%
Contabilidade Internacional	16,83		100,0%
Finanças Empresariais	17,13666667	0	
Introdução à Macroeconomia	17,54	0	
Contabilidade e Controlo de Gestão	18,62		89,7%
Direito dos Negócios	19,095	0	
Marketing	19,47	0	
ECONOMIA INDUSTRIAL	19,61		81,0%
Auditoria	19,98	0	
CONTABILIDADE DE GESTÃO	20,33		78,6%
ECONOMIA INTERNACIONAL	20,77		44,2%
Informação Financeira e Desempenho Empresarial	22,08		96,6%
MICROECONOMIA	22,53	0	
Gestão de Operações de Serviços	23,44		84,6%
COMPLEMENTOS DE CONTABILIDADE FINANCEIRA	24,475	0	
Modelos de Optimização e Decisão em Serviços	25,07		76,5%
Gestão de Operações	25,4975	0	
Marketing Internacional	26,275	0	
HISTÓRIA DO PENSAMENTO ECONÓMICO	26,95		100,0%
Marketing de Serviços	26,97	0	
GESTÃO DE MARKETING	27,18	0	
BE&O LAB	27,92	0	
Política Económica e Orçamental	29,88	0	
Contabilidade de Bancos e Seguros	33		72,2%
SOCIOLOGIA ECONÓMICA	33,255	0	
COMPLEMENTOS DE MACROECONOMIA	33,65		84,0%
ORGANIZAÇÃO E POLÍTICA DE GESTÃO	35,495	0	
Modelos de Suporte de Decisão	36,62	0	
Seminários de Ética e Responsabilidade Social	37,21		100,0%
Bancos e Empresas de Seguros	37,53	0	
CONTABILIDADE FINANCEIRA	37,92	0	
MATEMÁTICA I	38,495	0	
ECONOMIA SOCIAL	38,63		97,6%
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA EMPRESA	39,82	0	
MOEDA E MERCADOS FINANCEIROS	42,155	0	
ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO	43,06		95,8%
Marca	43,94		100,0%
Novas Tendências de Consumo	44,07	0	
ECONOMIA PORTUGUESA E EUROPEIA	45,755	0	
Gestão de Projectos	51,01		76,8%
Macroeconomics for Business	52,84	0	
Gestão de Qualidade e Lean Thinking	56,42		67,7%
Análise e Gestão de Projectos	57,42		100,0%
MATEMÁTICA II	59,375	0	
Estratégia Financeira da Empresa	60,18	0	

GESTÃO INTERNACIONAL	61,78	0	
NOVOS DESAFIOS DO MARKETING	70,46		98,6%
Gestão Comercial	82,95	0	
ECONOMIA DA EMPRESA	93,42		57,7%
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR I	124,69	0	
HISTÓRIA E INICIATIVAS EMPRESARIAIS	132,82		98,2%
MÉTODOS QUANTITATIVOS APLICADOS À GESTÃO	149,79		82,4%
PROJECTO FINAL - GESTÃO	176,81		100,0%
Publicidade	230,03		96,7%
FILOSOFIA SOCIAL E ÉTICA	248,38		78,2%
Tecnologias de Informação e E-Business	297,63		100,0%
E-Marketing	362,25		100,0%
TOMADA DE DECISÃO	450,07		96,6%
COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	463,415	0	
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TECNOLÓGICOS	641,97		73,7%
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR II	703,35		95,1%
COMPLEMENTOS DE MICROECONOMIA	996,86		87,3%
Grand Total	**44,26097436**	**0**	

Apêndice 3 – Tabela Dinâmica Ponto de Maturação vs Taxa de Aprovação vs Tamanho Total

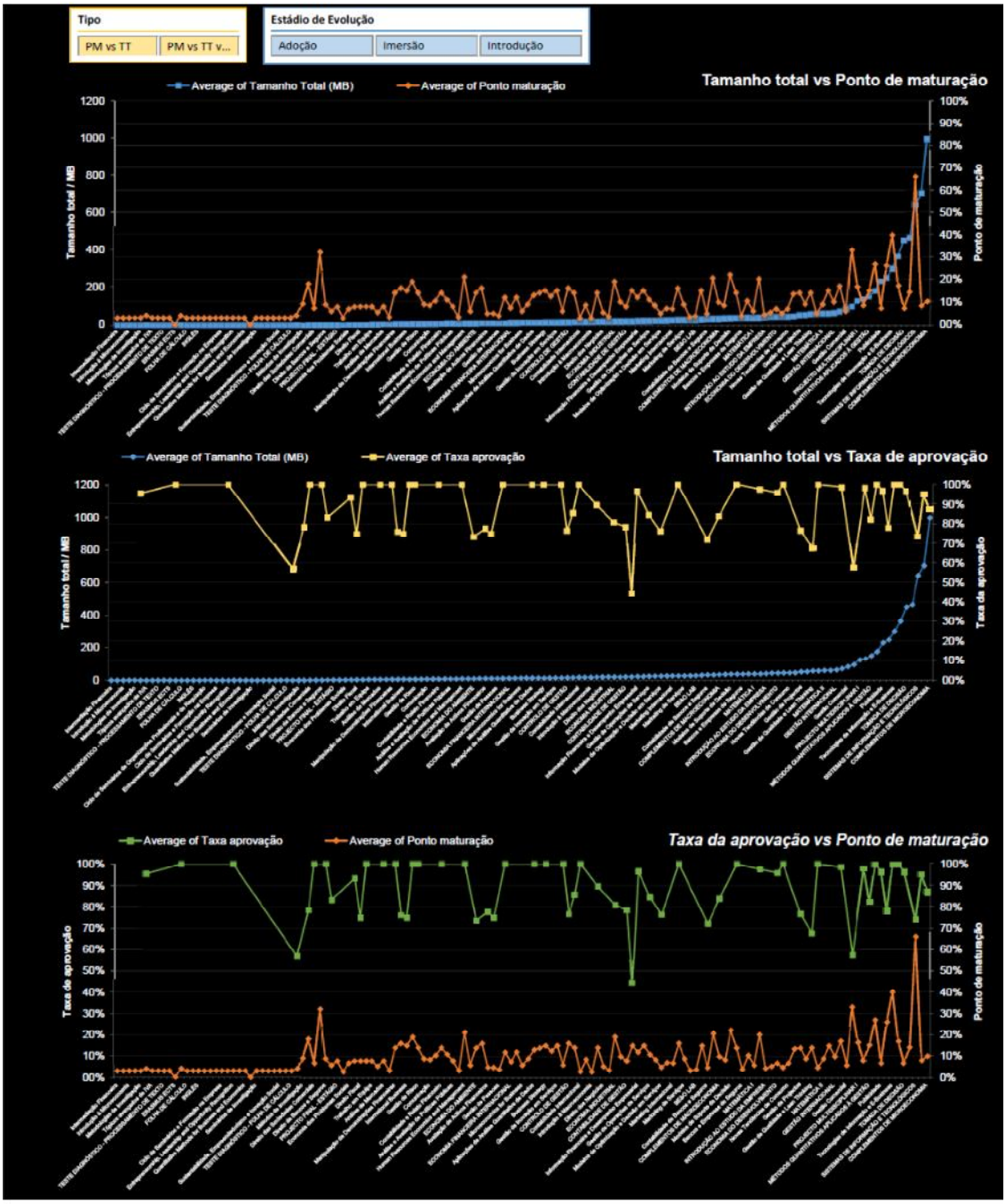
Row Labels	Average of Ponto maturação	Average of Taxa aprovação	Average of Tamanho Total (MB)
Intermediação Financeira	3	0	0
Trabalho Final de Mestrado em Marketing	3	0	0
Introdução à Microeconomia	3	0	0
Trabalho Final de Mestrado	3	0	0
Metodologias de Investigação	3	0	0
Direito do Mercado de Valores	4	95,5%	0
Tópicos avançados de IVA	3	0	0
Dissertação / Projecto / Relatório de Estágio	3	0	0
TESTE DIAGNÓSTICO - PROCESSAMENTO DE TEXTO	3	0	0
Planeamento Estratégico em Organizações de Economia Social	3	0	0
ERASMUS ECTS	0	0	0
Planeamento Fiscal	4	100,0%	0
FOLHA DE CÁLCULO	3	0	0
Políticas Sociais e de Desenvolvimento Territorial	3	0	0
INGLÊS	3	0	0
Preparação do Trabalho Final	3	0	0
Ciclo de Seminários de Organizações Profissionais e de Regulação	3	0	0
PROCESSAMENTO DE TEXTO	3	0	0
Ciclo de Seminários e Formação na Empresa	3	0	0
Direito do Trabalho	3	0	0

Entrepreneurship, Leadership and Opportunity Recognition	3	100,0%	0
Estagio_1ª Parte	3	0	0
Quantitative Methods for Business and Economics	3	0	0
Trabalho Final de Mestrado em Gestão	0	0	0
Seminários de Investigação	3	0	0
TESTE DIAGNÓSTICO - INGLÊS	3	0	0
Sistemas de Gestão da Qualidade em Organizações de Economia Social	3	0	0
Introdução à Contabilidade	3	0	0
Sustentabilidade, Empreendedorismo e Inovação Social	3	0	0
Fundamentos de Economia Social	3	0	0
TESTE DIAGNÓSTICO - FOLHA DE CÁLCULO	3	0	0
Processo e Contencioso Tributário	4	57,1%	0,01
Métodos de Investigação	9	0	0,645
ECONOMIA DO TRABALHO	18	78,6%	0,91
Direito das Sociedades Comerciais	7	100,0%	0,97
As Políticas Comunitárias de Primeira Geração	32	0	1,17
Direito de Bancos e Seguros	9	100,0%	1,53
ECONOMETRIA II	6	83,3%	1,82
PROJECTO FINAL - ESTÁGIO	8	0	2,04
Métodos Quantitativos	3	0	2,23
Economia dos Problemas Sociais	7	0	2,59
FISCALIDADE	8	93,4%	2,98
Direito Fiscal	8	75,0%	2,98
Economia e Gestão dos Recursos Humanos	8	100,0%	3,26
Trabalho em Equipa	8	0	4,34
PROJECTO FINAL - PLANO DE NEGÓCIOS	6	0	4,915
Análise de Mercados	8	100,0%	5,21
Economia e Gestão das Organizações de Economia Social	4	0	5,225
Manipulação de Demonstrações Financeiras	14	100,0%	5,82
DIREITO EMPRESARIAL	16	76,2%	5,94
International Business	15	75,0%	6,48
PROJECTO FINAL - ECONOMIA	19	100,0%	6,73
Gestão de Risco	14	100,0%	6,78
ECONOMIA E POLÍTICAS PÚBLICAS	9	0	6,975
Comunicação	9	0	7,65
ECONOMETRIA I	11	0	7,685
Contabilidade e Relato Financeiro	14	100,0%	8,11
Negociação	11	0	8,72
Análise e Avaliação de Políticas Públicas	8	0	9,025
Direito Comercial	4	0	9,04
Human Resources Economics and Management	21	100,0%	9,57
Organização e Estratégia	6	0	9,676666667
ECONOMIA DO AMBIENTE	14	73,7%	10,06
Financial Economics	16	0	10,31
Avaliação de Activos Financeiros	5	77,8%	11,04
Finanças	5	75,0%	11,22

Gestão de Pessoas	4	0	11,28
Métodos Quantitativos em Finanças	12	100,0%	11,57
ECONOMIA FINANCEIRA INTERNACIONAL	8	0	11,77
MACROECONOMIA	12	0	12,2
Microeconomics for Business	6	0	13,09
Pensamento Crítico I	9	0	13,26
Aplicações de Análise Quantitativa de Dados	13	100,0%	13,38
Gestão da Cadeia de Abastecimento em Serviços	14	0	13,54
Business Strategy	15	100,0%	13,94
ESTATÍSTICA	13	0	14,075
Gestão da Inovação em Serviços	15	0	14,16
Comportamento do Consumidor	6	100,0%	14,8
CONTROLO DE GESTÃO	16	76,7%	15,57
Instrumentos e Mercados Financeiros	14	85,7%	16,64
Contabilidade Internacional	3	100,0%	16,83
Finanças Empresariais	9	0	17,13666667
Introdução à Macroeconomia	3	0	17,54
Contabilidade e Controlo de Gestão	14	89,7%	18,62
Direito dos Negócios	6	0	19,095
Marketing	4	0	19,47
ECONOMIA INDUSTRIAL	19	81,0%	19,61
Auditoria	10	0	19,98
CONTABILIDADE DE GESTÃO	8	78,6%	20,33
ECONOMIA INTERNACIONAL	15	44,2%	20,77
Informação Financeira e Desempenho Empresarial	12	96,6%	22,08
MICROECONOMIA	15	0	22,53
Gestão de Operações de Serviços	11	84,6%	23,44
COMPLEMENTOS DE CONTABILIDADE FINANCEIRA	9	0	24,475
Modelos de Optimização e Decisão em Serviços	5	76,5%	25,07
Gestão de Operações	7	0	25,4975
Marketing Internacional	7	0	26,275
HISTÓRIA DO PENSAMENTO ECONÓMICO	16	100,0%	26,95
Marketing de Serviços	9	0	26,97
GESTÃO DE MARKETING	4	0	27,18
BE&O LAB	4	0	27,92
Política Económica e Orçamental	15	0	29,88
Contabilidade de Bancos e Seguros	5	72,2%	33
SOCIOLOGIA ECONÓMICA	21	0	33,255
COMPLEMENTOS DE MACROECONOMIA	10	84,0%	33,65
ORGANIZAÇÃO E POLÍTICA DE GESTÃO	9	0	35,495
Modelos de Suporte de Decisão	22	0	36,62
Seminários de Ética e Responsabilidade Social	14	100,0%	37,21
Bancos e Empresas de Seguros	4	0	37,53
CONTABILIDADE FINANCEIRA	11	0	37,92
MATEMÁTICA I	6	0	38,495
ECONOMIA SOCIAL	20	97,6%	38,63

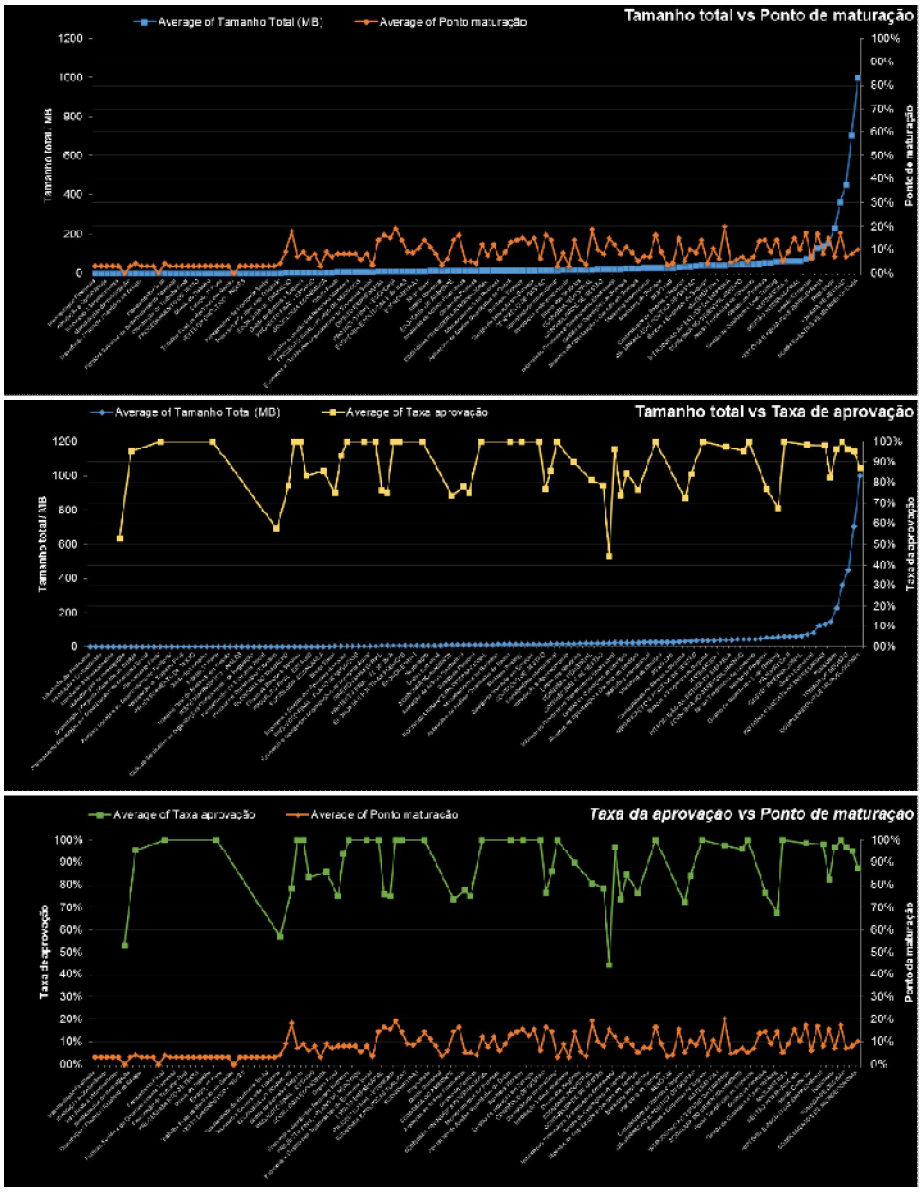
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA EMPRESA	5	0	39,82
MOEDA E MERCADOS FINANCEIROS	6	0	42,155
ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO	7	95,8%	43,06
Marca	5	100,0%	43,94
Novas Tendências de Consumo	7	0	44,07
ECONOMIA PORTUGUESA E EUROPEIA	14	0	45,755
Gestão de Projectos	14	76,8%	51,01
Macroeconomics for Business	9	0	52,84
Gestão de Qualidade e Lean Thinking	14	67,7%	56,42
Análise e Gestão de Projectos	5	100,0%	57,42
MATEMÁTICA II	9	0	59,375
Estratégia Financeira da Empresa	15	0	60,18
GESTÃO INTERNACIONAL	10	0	61,78
NOVOS DESAFIOS DO MARKETING	17	98,6%	70,46
Gestão Comercial	6	0	82,95
ECONOMIA DA EMPRESA	33	57,7%	93,42
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR I	17	0	124,69
HISTÓRIA E INICIATIVAS EMPRESARIAIS	8	98,2%	132,82
MÉTODOS QUANTITATIVOS APLICADOS À GESTÃO	15	82,4%	149,79
PROJECTO FINAL - GESTÃO	27	100,0%	176,81
Publicidade	7	96,7%	230,03
FILOSOFIA SOCIAL E ÉTICA	26	78,2%	248,38
Tecnologias de Informação e E-Business	40	100,0%	297,63
E-Marketing	17	100,0%	362,25
TOMADA DE DECISÃO	7	96,6%	450,07
COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL	14	0	463,415
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TECNOLÓGICOS	66	73,7%	641,97
PROJECTO MULTIDISCIPLINAR II	8	95,1%	703,35
COMPLEMENTOS DE MICROECONOMIA	10	87,3%	996,86
Grand Total	**9**	**0**	**44,26097436**

Apêndice 4 – Dashboard – vista geral

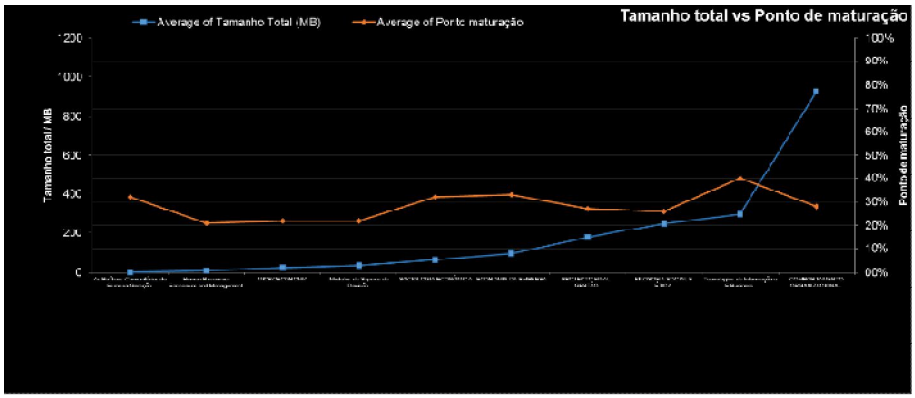


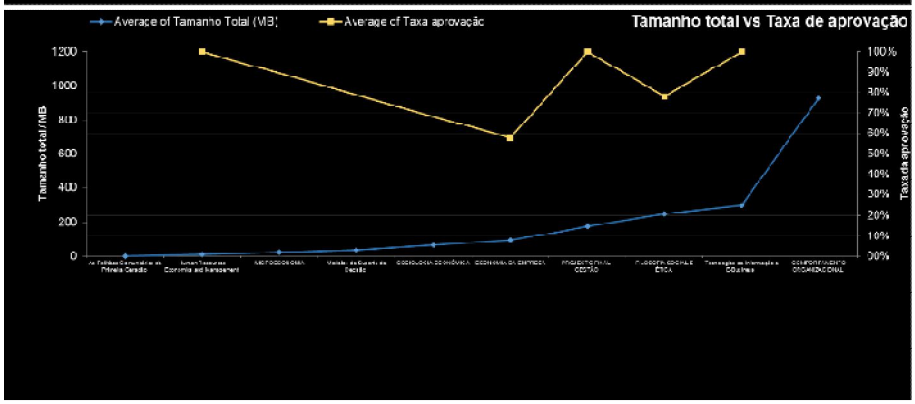
Apêndice 5 - Vistas do Dashboard

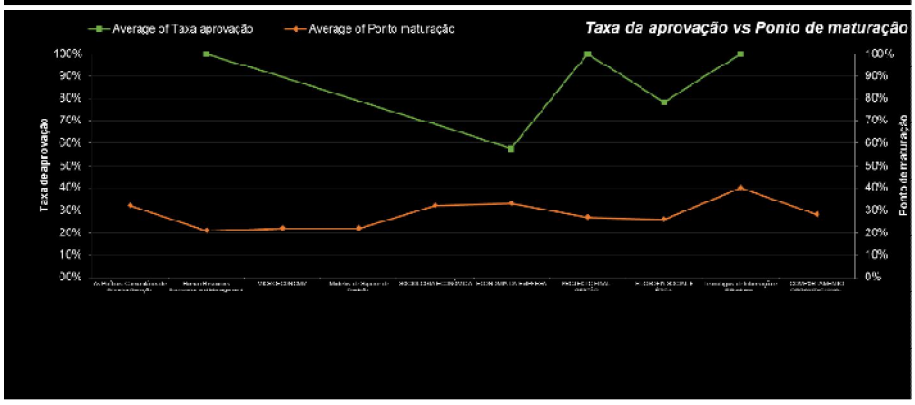
- Panorama Geral: Introdução



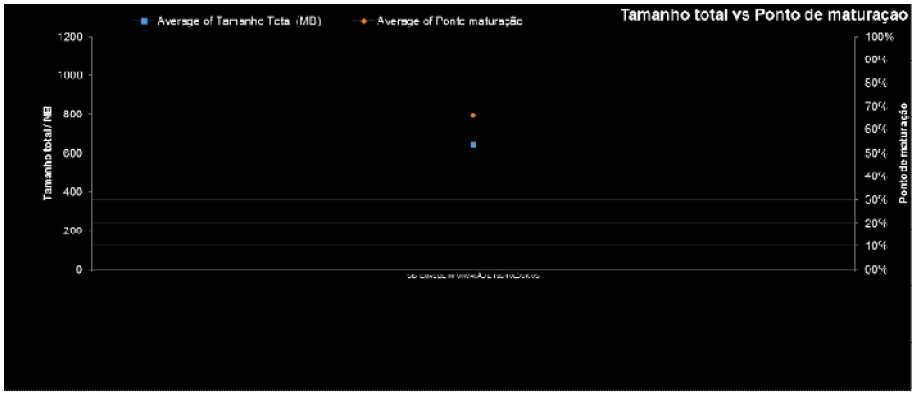
- Panorama Geral: Adoção

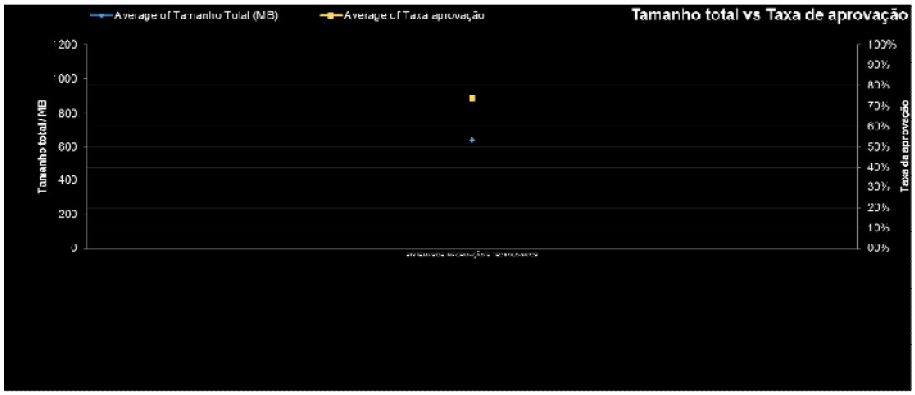


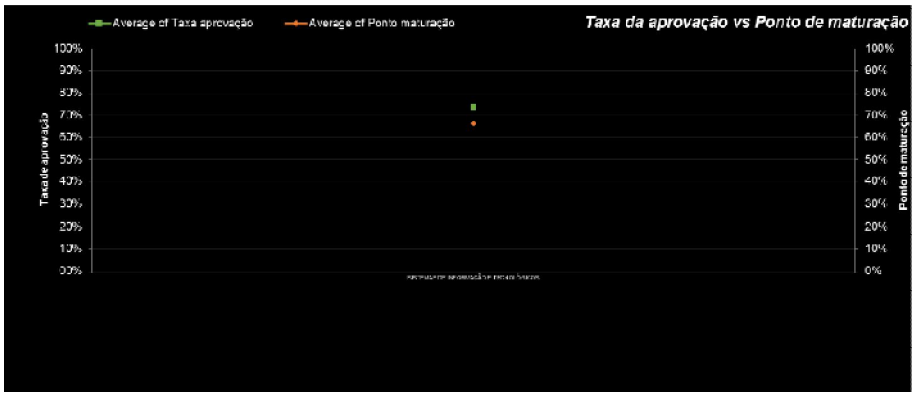




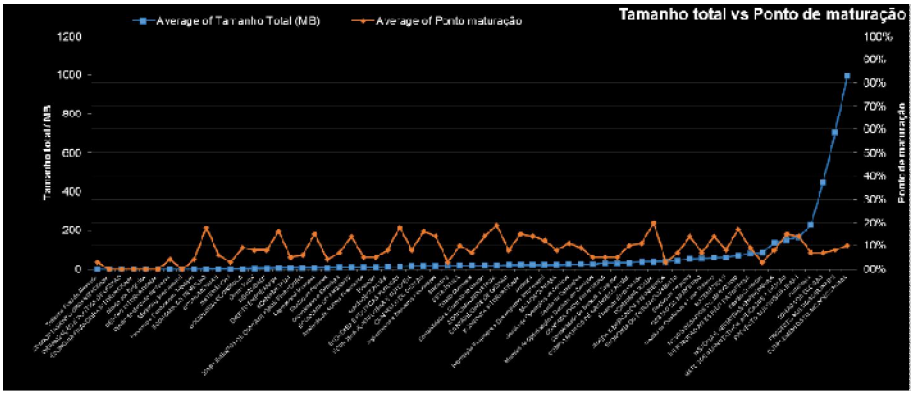
- Panorama Geral: Imersão

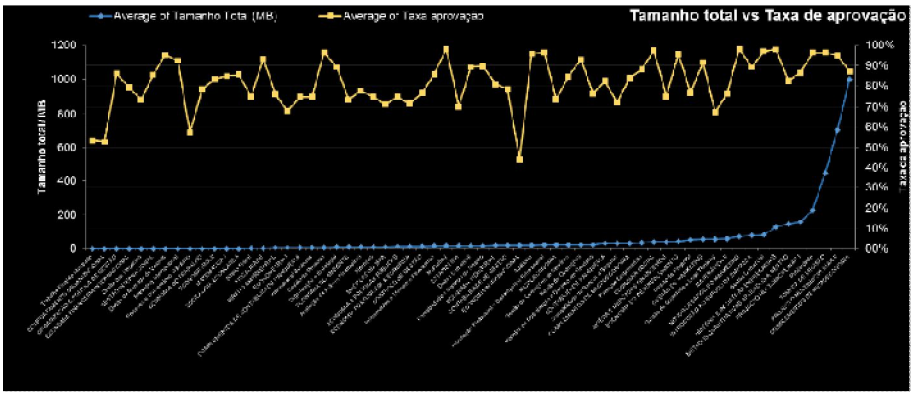


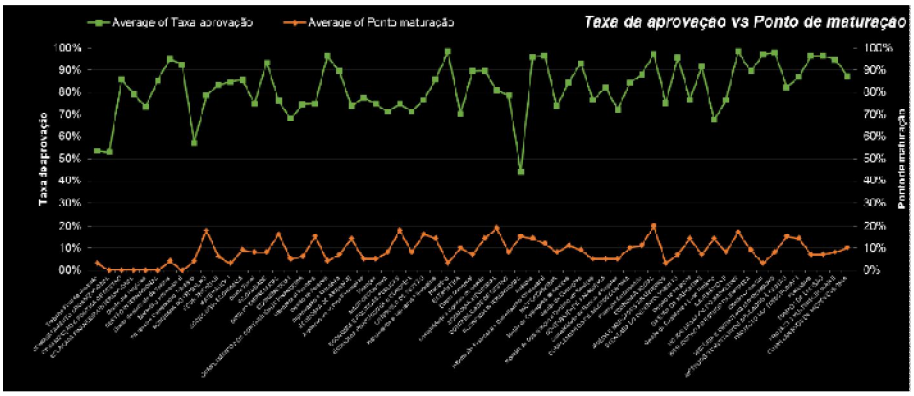




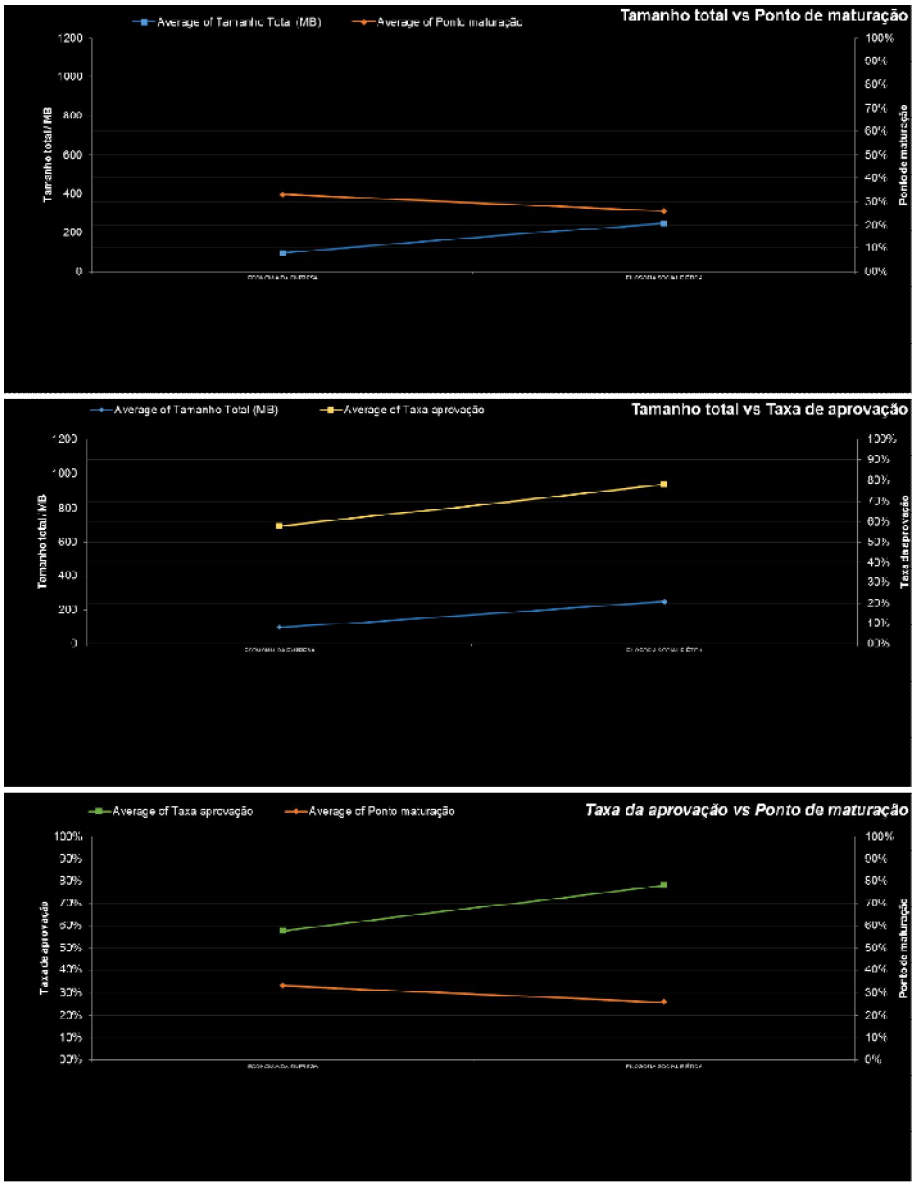
- Panorama Específico: Introdução



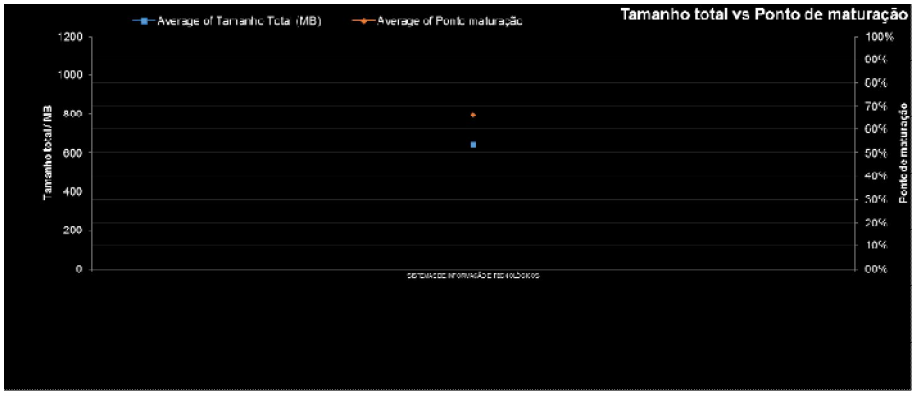


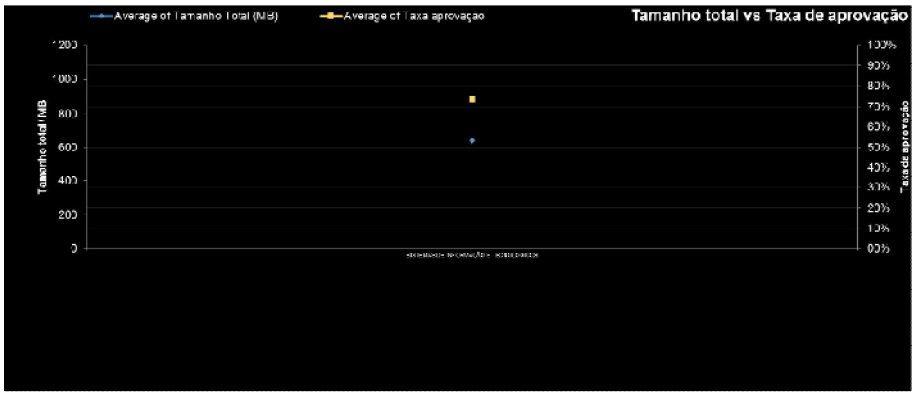


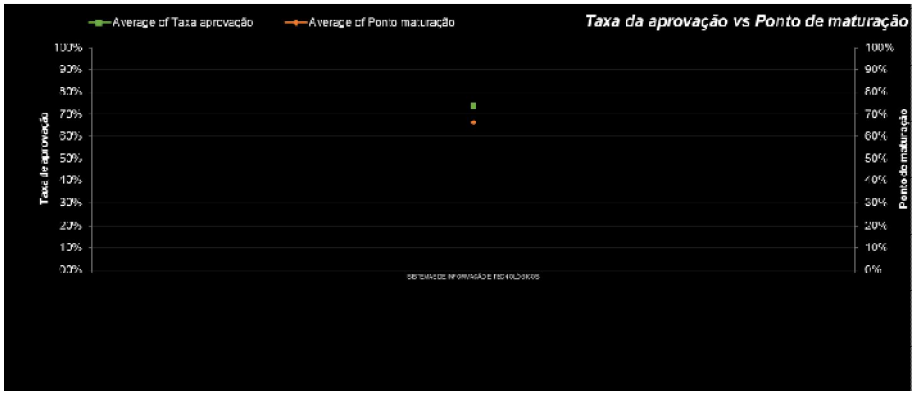
- Panorama Específico: Adoção



- Panorama Específico: Imersão







Apêndice 6 – Contabilização das Unidades Curriculares em função do Ponto de Maturação