



Balanced Scorecard - Sistema de planeamento e gestão estratégica

JOÃO MIGUEL MONTEIRO BATISTA

Outubro de 2018

Balanced Scorecard

Sistema de planeamento e gestão estratégica

João Miguel Monteiro Batista

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática, Área de Especialização em
Engenharia de Software**

Orientador: Ana Maria Neves Almeida

Porto, outubro de 2018

À minha família, amigos e em especial à minha namorada, que sempre me apoiaram durante a realização deste projeto.

Resumo

A presente dissertação pretende descrever todo o desenvolvimento do projeto realizado no âmbito da unidade curricular de Tese/Dissertação/Estágio do Mestrado em Engenharia Informática, na área de especialização de Engenharia de *Software*.

Este projeto pretende dar continuidade ao projeto realizado, pelo mesmo autor, no âmbito da unidade curricular de Projeto/Estágio da Licenciatura em Engenharia Informática, denominado “Desenvolvimento de uma aplicação *Balanced Scorecard*”.

O *Balanced Scorecard* é um sistema de planeamento e gestão estratégica que tem como finalidade relacionar as atividades de uma organização com a sua visão e estratégia ao longo do tempo. Tendo por base quatro perspetivas, o *Balanced Scorecard* permite às organizações monitorizarem as suas atividades e objetivos, de forma a que estas avaliem o seu desempenho.

Esta ferramenta pode tornar-se mais eficiente quando utilizada em conjunto com outras formas de análise consoante o tipo de atividades das organizações. Na solução inicial foi sugerido utilizar a análise de rentabilidade de projetos em conjunto com o *Balanced Scorecard*. Projetos estes, que poderiam ter como função atingir determinados objetivos definidos pelas organizações.

O projeto apresentado ao longo deste documento pretende aprofundar a relação entre o sistema de avaliação de indicadores de desempenho pressuposto pelo sistema *Balanced Scorecard* e a análise de rentabilidade de projetos, demonstrando como estas duas ferramentas podem ser relacionadas numa única solução mais completa e que permita às organizações um melhor acompanhamento das suas atividades.

No sentido de promover a usabilidade e eficiência de todo o sistema é ainda sugerido a utilização de mecanismos de apoio à decisão e como os integrar com a solução, no sentido de automatizar algumas das funcionalidades do mesmo permitindo uma simples e intuitiva utilização de todo o sistema.

Palavras-chave (Tema):

- *Balanced Scorecard*
- Gestão de indicadores
- Análise de rentabilidade
- Apoio à decisão

Palavras-chave (Tecnologias):

- *ASP.NET MVC*
- *C#*
- *Entity Framework*
- *SQL Server*

Abstract

The present dissertation intends to describe all the development of the project carried out in the scope of the Thesis/Dissertation/Internship course of the Master's in Informatics Engineering, in specialization of Software Engineering.

This project intends to give continuity to the project carried out, by the same author, in the scope of the Project/Internship course of the Degree in Informatics Engineering, called "Development of a Balanced Scorecard application".

The Balanced Scorecard is a strategic planning and management system that aims to relate the activities of an organization to its vision and strategy over time. Based on four perspectives, the Balanced Scorecard allows organizations to monitor their activities and objectives to measure their performance.

This tool can become more efficient when combined with other forms of analysis, depending on the type of activities of the organizations. In the initial solution, it was suggested to use project profitability analysis in combination with the Balanced Scorecard system. These projects, which could have as function to reach certain objectives defined by the organizations.

The project presented throughout this document intends to deepen the relationship between the system evaluation of performance indicators presupposed by the Balanced Scorecard system and the analysis of the profitability of the projects, demonstrating how these two tools can be related in a more complete single solution that allows organizations to better monitor their activities.

To promote usability and efficiency of the entire system, this project also suggests using decision support mechanisms and how to integrate them with the solution in order to automate some of the systems functionalities, allowing a simple and intuitive use of the whole system.

Keywords (Theme):

- Balanced Scorecard
- Performance indicators
- Profitability analysis
- Decision support

Keywords (Technology):

- ASP.NET MVC
- C#
- Entity Framework
- SQL Server

Agradecimentos

À minha família, por sempre apoiarem as minhas decisões e por me guiarem no caminho certo.

À Elisa, pelo apoio que me deu ao longo de todo o mestrado, por me ouvir e ajudar nos momentos mais complicados e pela motivação para continuar. Foi sobretudo graças a ti que cheguei até aqui.

Aos meus professores que, pela sua orientação, apoio e persistência ao longo do mestrado, me permitiram desempenhar corretamente as funções que competem a um engenheiro.

À professora Ana Almeida, pela orientação prestada ao longo desta dissertação, pela ajuda no desenvolvimento da ideia para este projeto e pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus colegas de mestrado, que sem eles também não seria possível, pelo bom trabalho em equipa, pelas ideias discutidas e pelos conhecimentos trocados, juntos conseguimos chegar longe.

Por fim, ao ISEP, por todas as oportunidades que me proporcionou e proporcionará no futuro.

Índice

1	Introdução e Contexto	1
1.1	Introdução	1
1.1.1	Motivação	1
1.1.2	Apresentação do projeto	2
1.1.3	Contributos deste projeto	3
1.1.4	Estrutura do documento	3
1.2	Problema	4
1.3	Objetivo	9
1.4	Resultados esperados	9
2	Análise de Valor	11
2.1	Proposta de valor	11
2.1.1	Processo de inovação	11
2.1.2	<i>New Concept Development</i>	12
2.1.3	Valor, valor para o cliente e valor percebido	17
2.1.4	Proposta de valor	18
2.2	Analisar valor	19
2.3	Modelo de negócio	19
2.3.1	<i>Front Stage</i>	21
2.3.2	<i>Back Stage</i>	22
2.4	Análise Multicritério	23
3	Estado de Arte	27
3.1	Projeto desenvolvido na Licenciatura	27
3.2	<i>Balanced Scorecard</i> e outras abordagens estratégicas	28
3.3	Estado de arte aplicacional	32
3.4	Estado de arte funcional	34
3.5	Análise de mecanismos de apoio à decisão	37
3.6	Análise de soluções/abordagens identificadas	41
4	Design da Solução	45
4.1	Modelação de negócio	45
4.2	Engenharia de requisitos	50
4.2.1	Partes interessadas	50
4.2.2	Atores do sistema	51
4.2.3	Requisitos funcionais	51
4.2.4	Requisitos não funcionais	58
4.3	Arquitetura da Solução	60
4.3.1	Vista lógica	60

4.3.2	Vista de implementação	61
4.3.3	Vista de casos de uso	63
4.3.4	Vista de implantação	66
4.4	Análise de alternativas	68
5	Implementação da Solução	71
5.1	Diagrama de classes.....	71
5.2	<i>Controllers e Views</i>	78
5.3	Persistência de dados.....	81
5.4	Testes.....	83
5.4.1	Testes unitários.....	83
5.4.2	Testes de integração.....	84
6	Avaliação	87
6.1	Grandezas.....	87
6.2	Hipóteses.....	88
6.3	Metodologia de avaliação	88
6.4	Experiências e resultados obtidos	89
7	Conclusões	91
7.1	Objetivos atingidos.....	92
7.2	Limitações e trabalho futuro	93
7.3	Apreciação final	93
	Referências.....	95

Lista de Figuras

Figura 1 - Quatro perspectivas do <i>Balanced Scorecard</i> (Kaplan, 2010).....	5
Figura 2 - Modelo <i>New Concept Development</i> (Koen, et al., 2014).....	12
Figura 3 - Modelo de Negócio CANVAS.....	20
Figura 4 - <i>Process Performance Landscape</i> (Towers, 2008).....	29
Figura 5 - <i>Balanced Scorecard</i> numa perspectiva sequencial (Zolghadar, 2004)	30
Figura 6 - <i>QuickScore</i> (Spider Strategies, Inc., s.d.).....	33
Figura 7 - <i>BSC Designer</i> (BSC Designer, s.d.)	33
Figura 8 - <i>ClearPoint Strategy balanced scorecard software</i> (ClearPoint Strategy, s.d.)	34
Figura 9 - Gestão de indicadores por perspectiva (<i>Corporater</i>)	35
Figura 10 - Visualização de <i>dashboards</i> e gráficos (<i>BSC Designer</i>)	36
Figura 11 - Visualização de mapas estratégicos (<i>Spider Strategies</i>)	37
Figura 12 - IBM Watson Developer Cloud (Bashmakov, 2016).....	38
Figura 13 - Modo de treino do LUIS.....	40
Figura 14 - Exemplo de utilização do LUIS	40
Figura 15 - Modelo de Domínio	47
Figura 16 - Diagrama de casos de uso (Representante da organização)	52
Figura 17 - Diagrama de casos de uso (Administrador)	52
Figura 18 - <i>System Sequence Diagram</i> para visualizar, adicionar, editar e remover entidades	53
Figura 19 - Visualização de Organizações	54
Figura 20 – <i>System Sequence Diagram</i> para criar projetos associados a indicadores.....	54
Figura 21 - <i>System Sequence Diagram</i> para apresentação de detalhes de um indicador.....	55
Figura 22 - <i>System Sequence Diagram</i> para criar indicadores de desempenho.....	56
Figura 23 - <i>System Sequence Diagram</i> para realização de análise de rentabilidade.....	57
Figura 24 - <i>System Sequence Diagram</i> para exportação de entidades ou resultados.....	58
Figura 25 - Vista lógica	61
Figura 26 - Vista de implementação	62
Figura 27 - Diagrama de sequência de execução do sistema	63
Figura 28 - Diagrama de sequência de execução do sistema (continuação)	64
Figura 29 - Diagrama de sequência de execução do sistema (fim).....	65
Figura 30 - Vista de implantação.....	66
Figura 31 - Instalação das aplicações cliente e servidora no IIS local (<i>localhost</i>)	67
Figura 32 - Base de dados para persistência dos dados.....	67
Figura 33 - Diagrama de componentes alternativo	68
Figura 34 - Alternativa para implantação do sistema	69
Figura 35 - Diagrama de classes UML do Sistema desenvolvido	72
Figura 36 - Herança existente entre as classes <i>Indicator</i> , <i>BaseIndicator</i> e <i>IndicatorTemplate</i> .	72
Figura 37 - Objeto do tipo enumerado que permite definir a perspectiva de um indicador.....	73
Figura 38 - Classes constituintes do <i>Balanced Scorecard</i>	73
Figura 39 - Demonstração da aplicação na página de apresentação do <i>Balanced Scorecard</i> ...	74
Figura 40 - Apresentação do <i>Balanced Scorecard</i>	74

Figura 41 - Associação de novo projeto a determinado indicador de desempenho	75
Figura 42 - Parte da página de adição de um novo projeto com sugestões	75
Figura 43 - <i>Package Helpers</i> e respectivas classes	77
Figura 44 - Classe que poderia representar o “filtro” de sugestões	77
Figura 45 – Classes que possibilitam a definição de diferentes idiomas da aplicação	78
Figura 46 – Relação de herança existente entre os <i>controllers</i> da aplicação cliente.....	78
Figura 47 - Página inicial da solução, em português	79
Figura 48 - Página inicial da solução, em inglês	79
Figura 49 - Classes e Interfaces da <i>Data Access Layer</i>	81
Figura 50 - Alternativa de implementação da <i>Data Access Layer</i>	82

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Escala Fundamental de Saaty (1991).....	24
Tabela 2 - Matriz de comparação para os critérios identificados.....	24
Tabela 3 - Matriz normalizada dos critérios.....	25
Tabela 4 - Comparação de tecnologias <i>balanced scorecard</i>	42
Tabela 5 - Classes candidatas identificadas	46
Tabela 6 - Objetivos definidos e a sua tangibilidade	92

Acrónimos e Símbolos

Lista de Acrónimos

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FEI	<i>Front End of Inovation</i>
FFE	<i>Fuzzy Front End</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IIS	<i>Internet Information Services</i>
IR	Índice de Rentabilidade
LUIS	<i>Language Understanding Intelligent Service</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
NCD	<i>New Concept Development</i>
NPD	<i>New Product Development</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
SCO	<i>Successful Customer Outcomes</i>
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
TSG	<i>Techology Stage Gate</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
VAL	Valor Atualizado Líquido
VR	Valor Residual

1 Introdução e Contexto

O presente capítulo tem por objetivo apresentar uma introdução ao projeto desenvolvido e uma contextualização do problema trabalhado na execução desta dissertação: desenvolvimento de uma solução capaz de relacionar a metodologia *Balanced Scorecard* com a análise de rentabilidade de projetos, utilizando mecanismos de apoio à decisão.

Para tal, deverá abordar a motivação e contributos do projeto elaborado para a solução do problema identificado, além de apresentar os objetivos e resultados esperados deste projeto.

1.1 Introdução

A presente dissertação pretende dar continuidade ao projeto final de Licenciatura em Engenharia Informática, desenvolvido pelo mesmo autor, no qual foi apresentada uma solução para relacionar a metodologia *Balanced Scorecard* com a análise de rentabilidade de projetos, no sentido de fornecer às organizações uma solução que possibilitasse a gestão e o planeamento estratégico através da definição de indicadores de desempenho e projetos a realizar, em que ambos poderiam ser monitorizados ao longo do tempo permitindo às organizações acompanhar ativamente o decorrer dos mesmos e obter dados da situação em que os mesmos se encontravam, além de manter um histórico de evolução dos mesmos.

Este subcapítulo pretende fornecer informações introdutórias do projeto, tal como a motivação do autor para a realizar, uma apresentação inicial do problema, os contributos da solução idealizada para a resolução do problema em questão e ainda informações acerca da estrutura da dissertação desenvolvida.

1.1.1 Motivação

Tal como referido em 1.1, a presente dissertação tem como objetivo dar continuidade ao projeto desenvolvido no final da Licenciatura em Engenharia Informática. Nesse projeto, foi

apresentado o conceito de *Balanced Scorecard* e desenvolvida uma solução que além de apresentar as funcionalidades comuns de uma solução *Balanced Scorecard*, adicionou funcionalidade de análise de rentabilidade de projetos de modo a aumentar o alcance da solução e fornecer um sistema mais completo para as organizações, tal como será explicado no decorrer deste documento.

A motivação para o presente projeto deve-se ao interesse de enriquecer o sistema já desenvolvido, adicionando valor para os clientes, que seriam as organizações. Derivado do *feedback* recebido aquando a defesa do projeto desenvolvido anteriormente e do interesse na área de desenvolvimento de um projeto de *software* orientado à gestão, surgiu a vontade de rever o projeto desenvolvido e efetuar alterações, além de incrementos que enriquecessem o sistema desenvolvido, aumentando o seu valor e contribuindo para a solução do problema que será explicado no subcapítulo 1.2.

1.1.2 Apresentação do projeto

O projeto original surgiu da necessidade das organizações em rastrear determinados indicadores de desempenho, que devem ser estabelecidos considerando a estratégia e o planeamento definidos pelas mesmas no sentido de atingirem determinados objetivos e cumprirem a missão/visão a que se propuseram.

Derivado do nível de exigência colocado às organizações nos tempos atuais, é de extrema importância que as mesmas mantenham sob controlo todos os processos desenvolvidos pelos diferentes setores e departamentos da organização, sejam eles relacionados com a área financeira, produção, *marketing*, vendas ou mesmo recursos humanos.

No sentido de aprimorar os processos internos e atingir novos objetivos estabelecidos pelas organizações, é necessário criar iniciativas e verificar que as mesmas são adequadas. Da necessidade de criar as referidas iniciativas, surgiu a ideia de introduzir na solução a criação de projetos que poderiam estar relacionados com as iniciativas associadas aos indicadores definidos. A importância da análise de rentabilidade destes projetos prende-se com a capacidade do sistema de fornecer dados relevantes às organizações que poderão ter impacto na forma como as mesmas desenvolvem o presente projeto ou projetos futuros, tendo para isso um histórico do que se fez e possibilitando o aperfeiçoamento dos processos desenvolvidos e assim crescer no mercado em que se inserem.

No projeto desenvolvido na Licenciatura, foi estabelecido que era possível realizar algumas melhorias na solução desenvolvida até ao momento, sendo uma delas o estabelecimento de uma relação entre os indicadores de desempenho, mais em particular, as iniciativas associadas a esses mesmos indicadores e projetos que possam ser originados por essas iniciativas, sendo que na solução apresentada, essa relação era inexistente, possibilitando apenas a criação de projetos independentes do módulo de indicadores.

Esta nova forma de relacionar os artefactos da organização deverá agilizar o fluxo de trabalho da mesma e fornecer uma monitorização mais abrangente dos mesmos, permitindo verificar a evolução dos indicadores e de projetos, agora associados a estes.

Além disso, esta relação irá permitir a introdução de um novo módulo no sistema que terá como objetivo, além de fornecer mais uma funcionalidade enriquecedora da aplicação, aumentar o nível de facilidade das organizações em utilizar o sistema no processo de criação de iniciativas e projetos correspondentes, nomeadamente um módulo de apoio à decisão que tendo em conta diferentes fatores poderá fornecer ao utilizador sugestões de iniciativas/projetos consoante a área de negócio em que a organização se insere, ou que tipo de objetivo se pretende alcançar.

1.1.3 Contributos deste projeto

Tal como referido em 1.1.2, este projeto pretende refinar e introduzir novas funcionalidades no sistema anteriormente desenvolvido, no sentido de enriquecer o mesmo e fornecer maior valor aos utilizadores do mesmo, fornecendo um sistema mais completo capaz de dar resposta à necessidade da maioria das organizações, nos diversos setores de atividade, de monitorizar e avaliar os processos desenvolvidos pelas mesmas.

As novas funcionalidades pretendem, essencialmente, aumentar a capacidade do sistema e também agilizar o trabalho dos seus utilizadores através de mecanismos de apoio à decisão que permitam aos utilizadores definirem no sistema os seus processos, objetivos, iniciativas e projetos que pretendam alcançar/realizar, além de indicadores que serão utilizados para monitorizar os mesmos, de forma simples, rápida e sem demasiados custos associados.

O principal contributo deste projeto para o mercado prende-se com a capacidade de abranger e poder ser aplicado aos diversos setores do mesmo, desde a banca, indústria, informática, governo, saúde e até organizações sem fins lucrativos, que se podem relacionar, por exemplo, com a educação ou mesmo fundações dedicadas a determinadas causas (Lucco, 2017).

1.1.4 Estrutura do documento

O presente documento é constituído por diferentes capítulos, cada um com o objetivo de explicar ao leitor determinada área do projeto desenvolvido.

O primeiro capítulo, Introdução e Contexto, começa por apresentar a motivação do autor em realizar o presente projeto, além da introdução do projeto e os seus contributos para o problema em que se insere. Além disso, fornece também uma contextualização do problema, os objetivos estabelecidos e os resultados que se pretende alcançar.

O segundo capítulo, Análise de Valor, pretende fornecer uma introdução à análise de valor, a proposta de valor deste projeto e ainda uma proposta do modelo de negócio associada ao projeto desenvolvido.

No terceiro capítulo, Estado de Arte, é realizado um levantamento de algumas tecnologias identificadas, que se propõem a concretizar algumas das necessidades identificadas, correspondendo a abordagens semelhantes àquela que é proposta nesta dissertação. Além disso são identificadas algumas tecnologias relevantes para o desenvolvimento da solução idealizada.

O quarto capítulo, *Design* da Solução, pretende fornecer artefactos correspondentes ao *design* da solução desenvolvida, tais como a arquitetura do sistema e vistas relevantes que possam fornecer uma visão de como deverá ser implementada a solução. Este capítulo deverá ainda apresentar comparações com o *design* desenvolvido numa fase anterior e apresentando o *design* para as novas funcionalidades. Além disso, é ainda apresentado o estudo de alternativas às abordagens e soluções apresentadas.

O quinto capítulo, Desenvolvimento da Solução, pretende apresentar todos os procedimentos utilizados para o desenvolvimento da solução, demonstrando como foi implementado o *design* apresentado no capítulo anterior, além de demonstrar alguns resultados relevantes da implementação de determinada funcionalidade e que contributos a mesma terá para a solução idealizada.

O sexto capítulo, Avaliação, deverá apresentar a análise dos processos que serão utilizados para avaliar e testar a solução, testes efetivamente realizados, resultados obtidos e respetivas conclusões.

O sétimo capítulo, Conclusão, pretende fornecer ao leitor todas as conclusões finais a retirar do projeto desenvolvido e da presente dissertação, além de limitações identificadas e perspetivas de trabalho futuro.

1.2 Problema

O *Balanced Scorecard*, resumidamente, é uma metodologia de planeamento e gestão estratégica utilizado na indústria, negócios, governo e também por organizações sem fins lucrativos com o fim de relacionar as atividades de negócio com a visão e estratégia da empresa, promovendo a comunicação, tanto interna como externa. (Kaplan, 2010)

Tal como referido na introdução à metodologia realizada no documento realizado no projeto de Licenciatura, a utilização do *Balanced Scorecard* e da monitorização de indicadores de desempenho nas quatro perspetivas que o mesmo pressupõe, é possível aos colaboradores da organização intervir, em tempo útil, e realizar os devidos ajustes nos processos da mesma e evitar impactos negativos, promovendo a realização de objetivos de forma mais eficiente e contribuir para a evolução da respetiva organização.

O *Balanced Scorecard*, juntamente com a produção dos devidos artefactos e resultados, sejam eles de forma gráfica ou documental, constituir uma ferramenta essencial para as organizações

não perderem noção de como todos os seus processos evoluem ao longo do tempo, além de ajudar a melhorá-los.

Apresentado originalmente por Kaplan e Norton em 1992, o *Balanced Scorecard* contempla quatro perspetivas: financeira, cliente, processos internos e aprendizagem e crescimento (Kaplan & Norton, 1992). O modelo *Balanced Scorecard* foi apresentado pelos seus criadores através da publicação de um artigo, *The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance*, no *Harvard Business Review*, em 1992 (Kaplan & Norton, 1992), no qual explicaram a metodologia através de um modelo que contém as quatro perspetivas referidas relacionadas entre si e em conjunto com a visão e estratégia da organização.

O modelo de quatro perspetivas apresentado pelos autores Kaplan e Norton encontra-se apresentado na Figura 1.

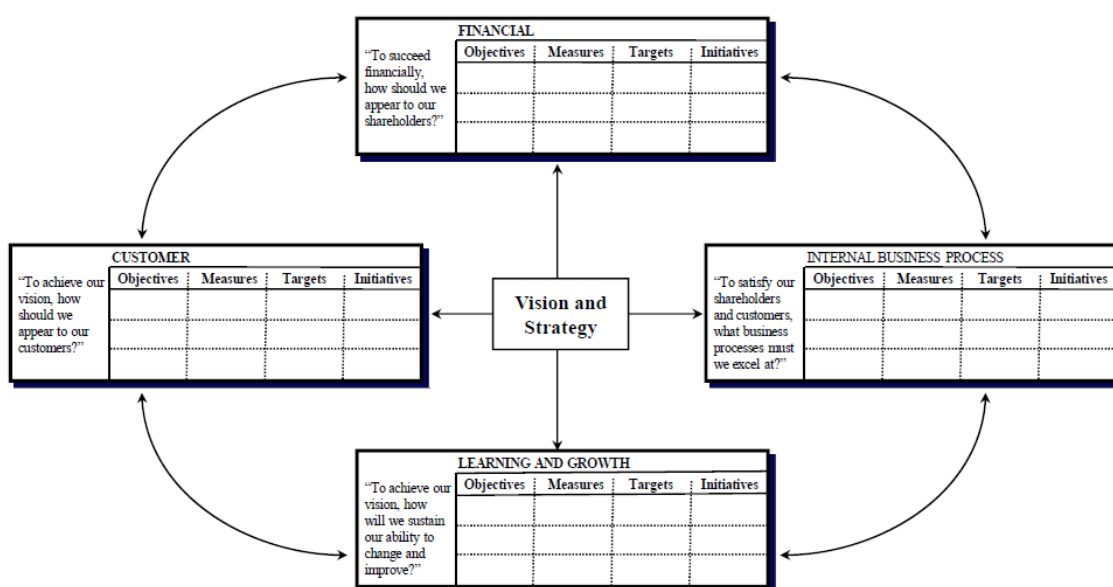


Figura 1 - Quatro perspetivas do *Balanced Scorecard* (Kaplan, 2010)

Como é possível verificar através da análise do modelo representado na Figura 1, o modelo apresentado pelos autores define quatro perspetivas distintas entre si, que, no entanto, se relacionam no sentido de permitir à organização metas para cumprir a sua visão e estratégia. Para tal, cada uma das perspetivas apresentadas é subdividida em objetivos, métricas, metas e iniciativas. A descrição para as diferentes perspetivas é a seguinte (Kaplan & Norton, 1992) (Marr, s.d.):

- Financeira: indicam se a estratégia da organização, implementação e execução estão a contribuir para a sua evolução base. Normalmente, encontra-se relacionada com rentabilidade, crescimento e valor. Pode ser medido através de *cash flows*, crescimento de vendas e aumento do valor de mercado por segmento.

- Cliente: foca-se em objetivos relacionados com os clientes e o mercado. Normalmente, contemplam objetivos relacionados com crescimento do número de clientes, crescimento da marca ou quota de mercado. Pode ser avaliado através da satisfação dos clientes, *rankings*, reconhecimento da marca, etc.
- Processos Internos: normalmente relacionados com os objetivos estabelecidos para os processos chave necessários para atingir os objetivos relacionados com a perspetiva de cliente. Nesta perspetiva é definido pela organização que processos são essenciais para promover a performance da mesma e são avaliados através melhoria de processos, otimização e qualidade dos mesmos.
- Aprendizagem e Crescimento: encontra-se relacionada com processos intangíveis e é normalmente relacionada com recursos humanos (*i.e.* habilidades, talento e conhecimento), informação (*i.e.*, sistemas de informação, bases de dados, redes e infraestruturas) e organização (*i.e.*, cultura, liderança, trabalho em equipa, gestão de conhecimento). Esta perspetiva é então avaliada, normalmente, tendo por base o envolvimento das equipas, avaliação de habilidades, pontuação da gestão de desempenho e auditorias.

Esta metodologia foi rapidamente adotada por diversas organizações após a publicação do artigo em 1992, providenciando conhecimentos mais profundos e mais alargados do poder e potencial das mesmas. Assim, o uso por milhares de organizações em todo mundo, sendo elas privadas, públicas ou ainda organizações sem fins lucrativos permitiu conceber e transformar um conceito num sistema de gestão que permite descrever, comunicar e implementar uma estratégia. (Kaplan, 2010)

Esta metodologia revela-se ainda mais vantajosa quando relacionada com os sistemas de gestão de recursos das empresas, o *software* ERP (*Enterprise Resource Planning*), que permitem gerir todos os processos de uma organização. No entanto, uma das fraquezas do ERP é a falta de suporte para determinadas necessidades dos clientes no que diz respeito à capacidade para medir determinadas grandezas que permitem às organizações saberem em que ponto se encontram dos seus objetivos. A relação entre os processos geridos pelos ERP e a metodologia aplicada pelo *Balanced Scorecard*, na qual o foco é a visão e estratégia da organização, poderá permitir às organizações um melhor acompanhamento de tudo o que se passa na mesma, uma vez que tudo ficaria interligado. (Rosemann & Wiese, 1999)

Torna-se, no entanto, essencial a criação de sistemas informáticos capazes de implementar este tipo de metodologia de modo a que o processo de implementação da mesma nas organizações seja o mais intuitivo possível de forma a permitir a sua execução e manutenção ao longo dos diferentes processos diários realizados nas organizações. Quanto melhor for possível relacionar estes sistemas, com os existentes nas organizações, e quanto mais autónomos forem, mais prática e simples se torna a sua utilização, permitindo às organizações uma rápida adaptação aos pressupostos que a metodologia impõe.

O principal objetivo da metodologia é que as organizações executem todos os seus processos tendo em conta as suas visões e estratégias e daí a necessidade de definirem indicadores que monitorizem se os seus processos se encontram no caminho certo para concretizarem os objetivos e metas definidas para tal.

Assim, o *Balanced Scorecard*, funciona como um sistema de gestão de desempenho, que permite monitorizar o estado da organização em relação ao cumprimento dos objetivos estratégicos sob várias perspetivas, disponibilizando aos gestores um conjunto de indicadores que lhes permite avaliar de que forma os processos de negócios da sua organização se encontram alinhados com a visão estratégica previamente estabelecida. Permitindo recolher dados e desenvolver métricas de avaliação, tendo em mente as dimensões em análise e proporcionando a geração de relatórios concisos e direcionados com avaliações estatísticas do desempenho das várias áreas de uma empresa, esta metodologia, torna possível definir planos de ação e estratégias que permitam alinhar os objetivos e assim melhorar a competitividade da organização.

O *Balanced Scorecard* surge normalmente como sendo um processo de organização no âmbito das atividades de *Business Process Management* (Gestão de Processo de Negócio), no entanto, em alguns casos, nos quais não existe uma metodologia efetiva de BPM, pode ser utilizado para aferir o valor dos indicadores de negócio a partir dos dados dos sistemas de gestão, nomeadamente ERPs, CRMs, entre outros, sendo que estes são os de maior implantação nas organizações. Assim, uma ferramenta como a que se propõe nesta dissertação constitui uma mais valia no sentido em que pode ser integrada com as já utilizadas pelas organizações e assim completando as lacunas relativamente à ausência de processos de gestão estratégica das empresas que permitam efetuar o alinhamento dos processos de negócio em torno dos objetivos estratégicos das mesmas.

Como referido no ponto 1.1.3, esta dissertação propõe uma solução que pode ser aplicada aos diferentes setores de mercado. No entanto, é necessário adaptar o modo como a metodologia é aplicada, uma vez que diferentes organizações terão diferentes visões e estratégias e consequentemente, diferentes objetivos estratégicos. É necessário estudar o que a organização efetivamente se propõe a alcançar e como pretende fazê-lo, possibilitando a definição de estratégias e a organização das mesmas nas perspetivas contempladas pelo *Balanced Scorecard*. Posteriormente, é possível desenhar mapas estratégicos que demonstram como estas perspetivas se relacionam entre si. De seguida, será apresentada uma análise que tem como base um estudo realizado em (Lucco, 2017), para demonstrar a flexibilidade da metodologia e como esta pode ser adaptada a diferentes objetivos.

Portanto, é de esperar que um *Balanced Scorecard* aplicado a uma organização que tem como principal objetivo a obtenção de capital, ou seja, fins lucrativos, será focado em objetivos financeiros, sendo esta perspetiva a que deverá ter maior destaque e se encontrará no topo do mapa estratégico da organização (*i.e.*, aumento de receitas, crescimento da presença no mercado, aumento do número de clientes, diminuição de custos de produção, entre outros).

Pode-se então esperar que a banca tenha uma estratégia que possibilite o crescimento do seu negócio em simultâneo com a capacidade de suportar os seus clientes. Por outro lado, a indústria poderá preocupar-se mais com a sua eficiência operacional, focando-se tanto no aumento das suas receitas como na diminuição dos custos, tendo em conta perspectivas de aprendizagem e crescimento no sentido de desenvolver novos processos.

Existem, no entanto, organizações que optam por não aplicar um modelo *scorecard* perfeito, tal como foi definido por Kaplan e Norton, mas que optam por aumentar a flexibilidade do seu mapa estratégico combinando perspectivas. Um exemplo disto pode ser o caso das empresas de software que combinam as perspectivas de cliente e processos internos no sentido de realçar aquilo que o cliente pretende e a forma como a empresa responde.

No caso de governos o caso é ligeiramente diferente, uma vez que o mesmo necessita de focar-se em diferentes aspetos relacionados com a sociedade, sendo a perspectiva mais importante os próprios processos desenvolvidos pelo mesmo. Assim, as preocupações de uma organização governamental devem passar por todos os pontos que dizem respeito à sociedade, tais como segurança, saúde, educação, economia e cultura. Daí que a estrutura estratégica da organização seja focada nos processos que se propõe a responder às necessidades de cada uma destas áreas.

A saúde pode ser considerada uma área onde é possível aplicar um *Balanced Scorecard* "perfeito", uma vez que neste caso é possível aplicar um mapa estratégico focado nas quatro perspectivas estipuladas pela metodologia em estudo. Num caso de uma instituição de saúde, como um hospital, os clientes são os utentes, e a qualidade da prestação de cuidados é um ponto essencial para uma instituição deste tipo. No entanto, os clientes não são a única preocupação de uma instituição de saúde, o controlo de custos e gestão de receitas é também fundamental, assim como a gestão dos processos internos, no sentido de promover uma infraestrutura capaz de dar resposta aos seus clientes, sejam esses processos relacionados com o acesso à instituição e a área geográfica que a mesma consegue dar suporte, o desenvolvimento dos prestadores de cuidados e ainda a qualidade dos cuidados prestados aos seus utentes. Por fim, a perspectiva de aprendizagem e crescimento torna-se importante para o recrutamento de pessoal especializado capaz de prestar os devidos cuidados aos utentes da instituição cumprindo os padrões de qualidade estabelecidos pela mesma, assim como a definição de objetivos de crescimento da própria instituição e do tipo de cuidados prestados.

O caso mais divergente será o das organizações sem fins lucrativos, uma vez que estas têm algumas dificuldades em estabelecer a ligação das suas atividades diárias com a sua missão e por isso costumam colocar a sua missão no topo dos seus mapas estratégicos. Estes tipos de organizações têm de determinar métricas, iniciativas e objetivos realistas, uma vez que normalmente atuam em situações de crise em que os recursos podem ser reduzidos. Daí a importância de selecionar com muito cuidado os seus objetivos, possibilitando-lhes atuar onde realmente é necessário.

Então, da análise realizada, é possível verificar a possibilidade de implementar um *Balanced Scorecard* nas diversas áreas existentes e de que forma o mesmo deve ser adaptado no sentido

de obter o maior proveito das suas capacidades para gestão e planeamento estratégico de uma organização, promovendo a implementação de objetivos que favorecem o cumprimento da visão da mesma.

1.3 Objetivo

O objetivo deste projeto, tal como já referido, é enriquecer um protótipo já desenvolvido com novas funcionalidades que possam acrescentar valor ao mesmo, além de refinar alguns dos processos e funcionalidades já presentes nessa solução.

Considerando os pontos já desenvolvidos na versão anterior da solução, correspondente ao projeto realizado na Licenciatura, o principal objetivo definido para solução idealizada para este projeto será interligar os indicadores de desempenho da metodologia com os projetos que são possíveis criar na aplicação, no módulo de análise de rentabilidade de projetos, e implementar mecanismos de apoio à decisão para agilizar o processo de criação desses mesmos projetos através da previsão/sugestão dos mesmos, utilizando para tal a consulta de uma base de conhecimento.

1.4 Resultados esperados

No final desta dissertação espera-se apresentar um protótipo funcional da solução idealizada que contenha os diferentes módulos referidos na apresentação do projeto, em 1.1.2, e assim contribuir para a implementação deste tipo de metodologia nas organizações, através de um sistema de planeamento e gestão estratégica mais completo que possibilite às mesmas monitorizar o seu desempenho e o desenrolar de diferentes processos de forma mais intuitiva e com menos recursos.

2 Análise de Valor

Este capítulo tem por objetivo apresentar a análise de valor realizada para o projeto desenvolvido.

Para tal, e considerando que a proposta de valor se encontra relacionada com a apresentação de um produto novo, começa-se por apresentar o processo de inovação de Peter Koen e o modelo *New Concept Development* e respetivas atividades do *front end* da inovação. De seguida são explicados os conceitos de valor, valor para o cliente e valor percebido, e apresentada a proposta de valor do projeto realizado. Posteriormente são apresentados dois métodos de análise de valor, nomeadamente, rede de valor de Verna Allee e o modelo de cadeia de valor de Michael Porter. Por fim, é apresentado um modelo de negócio para o projeto realizado, utilizando o modelo de CANVAS.

2.1 Proposta de valor

2.1.1 Processo de inovação

O processo de inovação em três fases: *front end*; *new product development* e *commercialization* (Koen, et al., 2014). Na primeira fase, é feito um trabalho de pesquisa de oportunidades. Na segunda, é realizado um trabalho de análise, na qual são realizadas algumas avaliações à potencialidade do projeto a nível técnico e de marketing. Por fim, a terceira fase, foca-se num âmbito mais comercial.

Embora o *front end* seja um critério fundamental no processo de inovação, uma vez que as escolhas feitas nesta fase influenciam que opções de inovação podem ser consideradas, a maioria dos estudos foca-se na segunda fase: *New Product Development*. (Koen, et al., 2014)

Assim, derivado de diversos estudos realizados na área, que determinaram que o sucesso dependia tanto das características das organizações, como das atividades específicas do projeto, surgiu um novo modelo, uma nova estrutura holística para as atividades do *front end*, chamada

New Concept Development (NCD), juntamente com a introdução do termo “*front end of innovation*” que pretende substituir o anterior “*fuzzy front end*”. (Koen, et al., 2014)

O objetivo seria dissipar a imprecisão previamente atribuída à fase de *front end*, identificando atividades específicas e atributos das organizações que contribuiriam para o sucesso do *front end*. (Koen, et al., 2014)

2.1.2 *New Concept Development*

O modelo *New Concept Development* proporciona uma linguagem comum para a perceber as atividades que ocorrem no *front end* (Koen, et al., 2014). Este modelo encontra-se dividido em três partes (Koen, et al., 2014): motor (*engine*), a roda (*wheel*) e o aro (*rim*), tal como é apresentado na Figura 2.

O motor consiste nos elementos do núcleo e serve para fornecer força ao processo de *front end*. Estes elementos são os atributos organizacionais, tais como os valores, estratégia, cultura e a colaboração entre equipas. A roda é constituída por cinco atividades: identificação de oportunidades, análise de oportunidades, geração de ideias, seleção de ideias e definição de conceito. Por fim, o aro (*rim*), consiste no contacto com exterior, ou seja, nos fatores ambientais externos que influenciam o motor e os elementos de atividade. (Koen, et al., 2014)

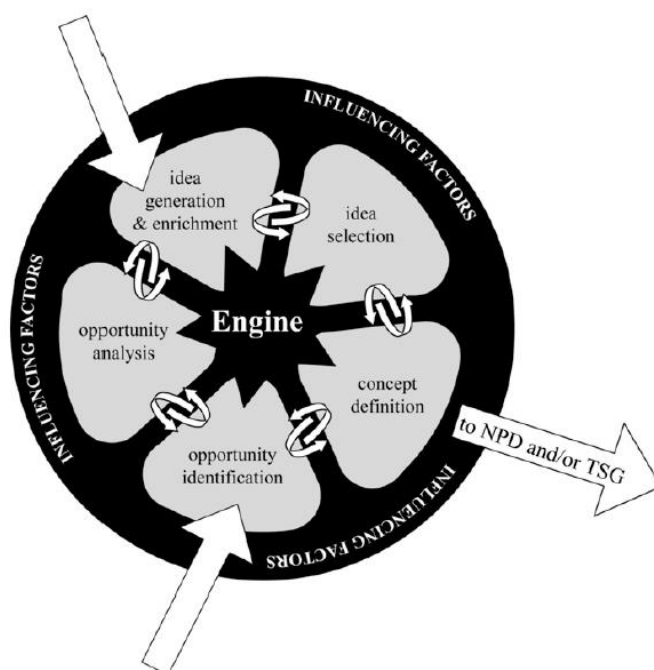


Figura 2 - Modelo *New Concept Development* (Koen, et al., 2014)

Tal como é possível verificar na Figura 2, o modelo possui forma circular para demonstrar que os cinco elementos da roda se interligam entre si, ou seja, as oportunidades relacionam-se com as ideias e vice-versa (Koen, et al., 2014). Os projetos que seguem este modelo começam pela identificação de oportunidades ou pela fase de geração de ideias, representadas pelas setas a

entrar no modelo. Posteriormente, os projetos seguem da atividade de geração de conceito para o processo *new product development* (NPD) ou para o *technology stage gate* (TSG), que contrariamente ao NCD, são sequenciais. (Koen, et al., 2014)

De seguida, serão apresentadas as diferentes atividades que constituem o *front end* da inovação (FEI), com base na informação retirada de (Koen, et al., 2002).

Identificação de Oportunidades

A fase de identificação de oportunidades é um dos pontos de entrada do modelo NCD e tem como objetivo identificar oportunidades que se pretenda explorar. Oportunidades comerciais são consideradas no sentido de alocar corretamente os recursos para os novos segmentos de mercado, otimização de processos e aumento e eficiência.

Esta atividade é normalmente despoletada devido a objetivos comerciais, por exemplo, para dar resposta a uma nova concorrência, a possibilidade de inovar e obter vantagem competitiva ou mesmo para melhorar as operações e processos internos, aumentando a eficiência ou simplesmente reduzir os custos.

Para executar esta atividade existem diferentes métodos, ferramentas e técnicas que possibilitam a execução, nomeadamente:

- **Roadmapping:** capturam as forças motrizes de um negócio de forma gráfica, a fim de melhorar a comunicação e o conhecimento. O processo de mapeamento fornece um fórum para compartilhar a sabedoria coletiva dos recursos do projeto, capacidades e habilidades. Além disso é uma das poucas ferramentas que permite transmitir a complexidade dos projetos a pessoas que não fazem parte do mesmo. (Koen, et al., 2002)
- **Análise das tendências tecnológicas:** prende-se com a pesquisa e análise de tendências tecnológicas que possam ser relevantes e tornar-se oportunidades competitivas para o projeto.
- **Análise de tendências do cliente:** à semelhança das tendências tecnológicas, prende-se com a pesquisa e análise das tendências numa vertente mais direcionada para os clientes.
- **Análise de inteligência competitiva:** elemento essencial na atividade de identificação de oportunidades, uma vez que permite obter, analisar e comunicar informação de tendências competitivas que ocorrem fora da organização, possibilitando a definição de uma estratégia de negócio. (Koen, et al., 2002)
- **Pesquisa de mercado:** pesquisa do mercado em que o projeto se insere.
- **Planeamento de cenário:** proporciona uma abordagem disciplinada para imaginar e preparar o futuro, estimulando as decisões que de outra forma seriam ignoradas. O objetivo será criar diferentes perspetivas do futuro e assim obter conhecimento daquele que poderá ser o ambiente futuro que envolve o projeto. (Koen, et al., 2002)

O processo de criação de iniciativas e/ou projetos para responder a determinado objetivo definido pode ser, por vezes, difícil e pouco intuitivo, uma vez que existe a necessidade de haver pesquisa, estudos e obtenção de dados do mercado, requerendo tempo e custos para as organizações.

Mecanismos de apoio à decisão poderão agilizar este processo, utilizando para tal o conhecimento que a organização possui de projetos realizados anteriormente ou mesmo de projetos realizados por outras entidades, estudos já realizados, etc., permitindo assim utilizar este *background* para definir sugerir novas iniciativas/projetos, que com algumas adaptações poderão responder ao que se pretende para determinado objetivo.

Além disso, as ferramentas de análise de rentabilidade de projetos poderão posteriormente permitir o acompanhamento dos novos projetos, possibilitando a retificação de determinados pontos do mesmo caso necessário. Estas funcionalidades permitem ainda o registo de um histórico que poderá ser utilizado pela organização para aumentar o seu conhecimento e melhorar processos futuros.

Análise de Oportunidades

Este elemento permite a validação de determinada oportunidade no sentido de verificar se vale a pena prosseguir com a mesma. Normalmente, é necessário obter informação adicional no sentido de transformar oportunidades identificadas em verdadeiras oportunidades de negócio. (Koen, et al., 2002)

Os métodos para análise de oportunidades segundo (Koen, et al., 2002) são:

- **Strategic framing:** determinação de como determinada oportunidade se enquadra com as forças, lacunas e ameaças tecnológicas e do mercado da organização.
- **Market segment assessment:** a avaliação do segmento de mercado fornece uma descrição detalhada demonstrando porque é que determinada oportunidade efetivamente representa uma boa oportunidade. Neste elemento é realizada a análise da dimensão do mercado, análise das taxas de crescimento, e determinada quota de mercado dos concorrentes.
- **Competitor analysis:** a análise da concorrência permite identificar quem são os maiores concorrentes em determinado segmento de mercado. Determina ainda que tipo de produtos são necessários para obter vantagem competitiva e permite avaliar as estratégias e capacidades da concorrência.
- **Customer assessment:** permite determinar quais são as principais necessidades dos clientes e que não são atendidas pelos produtos atuais.

Considerando aquilo que se propõe no presente projeto, as melhores estratégias para analisar a oportunidade identificada passam pela necessidade de analisar as necessidades dos clientes, uma vez que o produto pretende aferir novas capacidades aos mesmos aquando a utilização da metodologia *Balanced Scorecard*.

No entanto, faz sentido estudar um pouco o mercado em que a solução se insere e os possíveis concorrentes, nomeadamente outros sistemas que permitam implementar esta metodologia nas organizações, no sentido de identificar lacunas nas soluções encontradas e que podem ser preenchidas na solução idealizada.

Geração de Ideias

A geração de ideias e enriquecimento prende-se com o nascimento, desenvolvimento e maturação de uma ideia em concreto (Koen, et al., 2002), sendo um dos pontos de entrada no modelo NCD, à semelhança da identificação de oportunidades.

As ideias podem percorrer várias iterações e passar por várias alterações à medida que são analisadas, estudadas, discutidas e desenvolvidas em conjunto com os restantes elementos do modelo NCD (Koen, et al., 2002).

É comum, nesta fase, haver contacto direto com os clientes e utilizadores, e para a realizar podem ser utilizados processos formais (*i.e.* sessões de *brainstorming* ou banco de ideias) ou informais (*i.e.* fornecedor a oferecer um novo material, cliente que faz um pedido incomum ou uma experiência que correu mal), no sentido de gerar ideias novas ou ideias refinadas para determinada oportunidade (Koen, et al., 2002).

Esta fase é normalmente realizada pela execução de técnicas de *brainstorming* para enriquecimento de ideias, ou a aplicação de métodos de enriquecimento que utilizam a *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ), que é uma metodologia que melhora a criatividade levando os indivíduos a pensar além da sua própria experiência e a resolver os problemas utilizando soluções de outras áreas de ciência (Koen, et al., 2002).

No projeto desenvolvido, a geração da ideia foi realizada em simultâneo com a identificação de uma oportunidade, sendo que ambas se encontram bastante relacionadas. No entanto, o seu enriquecimento é construído através da análise do mercado, explorando e analisando outras soluções que através das suas lacunas, permitem obter novas ideias para a solução a ser construída no sentido de enriquecer o projeto realizado e a respetiva solução. Além disso, a própria exploração da metodologia, realizada ao longo da implementação do projeto, permite identificar novas funcionalidades e novas ideias para enriquecer o mesmo e aumentar o valor para os clientes.

Seleção de Ideias

A seleção de ideias tem como objetivo selecionar as ideias a perseguir no sentido de obter o maior valor de negócio. Ou seja, o problema, normalmente, não é ter novas ideias, é saber quais são as que possuem maior relevância para o projeto (Koen, et al., 2002).

Esta seleção pode ser crítica para a evolução do projeto e para o seu sucesso, no entanto não há forma de garantir que a ideia selecionada foi a melhor. A maioria das fases de seleção de ideias é constituída por diferentes iterações de atividades que poderão incluir outras passagens pela identificação de oportunidades, análise de oportunidades e geração de ideias e

enriquecimento, normalmente com novos conhecimentos dos fatores influenciadores e novas diretas (Koen, et al., 2002).

A fase de seleção de ideias é normalmente caracterizada pela utilização de métodos como o portfólio de metodologias baseado em múltiplos fatores, processo de seleção de ideias formal com *feedback* para aqueles que submeteram a ideia e a utilização da teoria das opções, embora nenhuma delas possa ser utilizada para todos os tipos de seleção de ideias (Koen, et al., 2002). Assim, as organizações devem determinar qual o melhor método adotar considerando o tipo de seleção que pretendem realizar.

Considerando as possibilidades de abordagens para o presente projeto, mais concretamente de funcionalidades a introduzir na solução no sentido de permitir um maior aproveitamento da metodologia por parte das organizações, foi necessário selecionar aquelas que poderiam trazer maior valor para as organizações considerando o tempo de desenvolvimento do projeto e os recursos disponíveis. Além disso, a própria análise das soluções já existentes, permite identificar que ideias contribuem para a introdução de fatores diferenciadores que por sua vez têm como objetivo responder às necessidades das organizações.

Definição de Conceito

Por fim, a definição de conceito, é a fase em que o inovador realiza um argumento convincente para o investimento na oportunidade escolhida, conhecida por *“win statement”* ou *“gate document”*. Constituindo a única saída do modelo NCD, para o NPD ou para o TSG, é a fase que tem por objetivo apresentar um caso de investimento que possui informação qualitativa e quantitativa utilizada convencer os investidores (Koen, et al., 2002).

Os critérios e requisitos variam, normalmente, dependendo da natureza do tipo de conceito assim como da atitude do tomador de decisões face ao risco. Se o caso apresentado não for convincente o suficiente, o “conceito” retorna para o modelo NCD em vez de prosseguir para o processo NPD ou TSG, permitindo rever e fortalecer o conceito. Além disso, o conceito pode também ficar num estado de dormência, sendo o desafio de gestão do conhecimento manter estes conceitos vivos e permitir aos mesmos receber consideração apesar da alteração do ambiente (Koen, et al., 2002).

O processo de definição de conceito pode ser realizado, por exemplo, através das seguintes técnicas/métodos (Koen, et al., 2002):

- Abordagens de deliberação de objetivos, que corresponde ao tempo despendido em definir cuidadosamente os objetivos do projeto e os resultados esperados;
- Definir critérios para a organização que descreve como será um projeto atrativo (em termos financeiros, crescimento de mercado, dimensão de mercado, etc.);
- Avaliação rápida de inovações com elevado potencial;
- Utilização rigorosa do processo TSG para projetos de alto risco;
- Perceber e determinar o limite da capacidade de performance da tecnologia;

- Participação precoce do cliente em testes reais dos produtos, ou seja, envolvimento do cliente mesmo antes do produto estar completo;
- Estabelecer parcerias fora das áreas centrais de competência;
- Foco;
- Perseguir abordagens científicas alternativas;

Para a solução realizada, a abordagem a seguir deverá ser avaliar que inovações, mais concretamente, que funcionalidades têm maior potencial para a solução idealizada e que cumprem as necessidades dos clientes (organizações).

2.1.3 Valor, valor para o cliente e valor percebido

Valor

Valor pode ser definido como aquilo que alguma coisa vale, a sua importância ou o seu mérito, podendo ter diferentes significados consoante o contexto (Nicola, et al., 2012).

Para as organizações, a criação de valor é algum fundamental para o sucesso das mesmas, seja qual for a atividade de negócio. Qualquer atividade de negócio prende-se com a troca de valor, seja ele através de um produto, valor tangível, ou um serviço, valor intangível, entre os clientes e as organizações (Nicola, et al., 2012).

Para criar e distribuir valor, uma organização deverá perceber quais as necessidades dos clientes que pretende alcançar e adaptar-se a essas necessidades, não sendo, portanto, algo fácil de alcançar. Para conseguir alcançar este objetivo, as organizações necessitam de definir corretamente que valor pretendem criar/entregar e definir que clientes pretendem atingir, ou seja, definir o seu mercado alvo, no sentido de possibilitar a definição de estratégias para atingir esse mercado.

As organizações devem assim assumir que os seus clientes não possuem o suporte necessário para perceber a tecnologia por trás do valor oferecido, no entanto devem perceber esse mesmo valor para que tenham interesse em adquiri-lo e evitando ideias incorretamente definidas daquilo que esperam obter.

Valor para o cliente

Como referido anteriormente, quando um cliente adquire determinado produto ou serviço, o mesmo irá colocar um determinado valor pessoal naquilo que adquiriu. É de extrema importância que esse valor pessoal seja próximo daquele que a organização considera que seja o valor do produto/serviço. (Woodall, 2003)

Assim, o valor para o cliente, surge, normalmente, da comparação que o mesmo faz com outros produtos semelhantes, no sentido de adquirir aquele com mais valor para as suas necessidades. Se o valor que as organizações atribuírem àquilo que oferecem, não corresponder ao valor que

efetivamente transmite para o cliente, a expectativa dos clientes não é concretizada, levando uma desilusão da parte do mesmo.

Valor percebido

Na literatura de *marketing*, valor percebido é utilizado para definir o valor que os clientes atribuem a um produto/serviço conforme as suas necessidades, variando de cliente para cliente, ou mesmo, do fornecedor do produto/serviço para o cliente. (Woodall, 2003)

Por exemplo, enquanto que os fornecedores poderão estar mais interessados no valor monetário daquilo que oferecem, os clientes poderão estar mais interessados na qualidade do mesmo. Esta diferença significa que muitas vezes o valor atribuído pelos clientes não depende tanto do valor monetário do produto/serviço, mas sim da capacidade do mesmo de corresponder às necessidades do cliente e expectativas definidas. (Woodall, 2003)

Os três conceitos apresentados devem ser relacionados no contexto de uma análise de valor, sendo que o primeiro corresponde maioritariamente ao valor atribuído pelas organizações àquilo que oferecem e os dois seguintes mais relacionados com os clientes e ao valor que determinado produto ou serviço transparece para o mercado em que se insere.

O projeto realizado, tal como será explicado em 2.1.4, é considerado como valor acrescido as novas funcionalidades a implementar na solução. As novas funcionalidades em conjunto com a metodologia apresentada, o *Balanced Scorecard*, possibilitam a construção de um sistema de gestão e planeamento estratégico mais completo, mais inteligente e intuitivo para os utilizadores, constituindo uma mais valia para os seus processos organizacionais.

2.1.4 Proposta de valor

Em (Lindic & Silva, 2011), a proposta de valor é caracterizada como uma ferramenta que descreve como a oferta de uma organização difere dos seus concorrentes e explica porque é que os clientes compram à mesma.

No caso deste projeto, as organizações, como utilizadores finais do sistema proposto, teriam acesso a um alargado conjunto de funcionalidades que integram a metodologia *Balanced Scorecard* com a análise de rentabilidade de projetos e mecanismos de apoio à decisão.

Sendo fundamental para as organizações o acompanhamento do estado dos seus processos e da evolução da mesma, de forma a manter uma posição estável no mercado em que se insere, ou, também, no sentido de possibilitar o posicionamento em novos mercados, torna-se indispensável a utilização de uma ferramenta que lhes permita a automatização deste processo evitando o dispêndio de recursos desnecessários.

Assim, este conjunto de funcionalidades, interligadas, deverá fornecer às organizações um sistema de gestão e planeamento estratégico mais completo e mais intuitivo, facilitando o processo de gestão da organização e permitindo, de forma simples, o acompanhamento de

determinados indicadores que se trabalhados poderão contribuir para a evolução da organização e dos seus processos.

2.2 Analisar valor

Segundo Verna Allee, *value network* pode ser definido como “*a web of relationship that generates tangible and intangible value through complex dynamic exchanges between two or more individuals, groups, organizations.*” (Allee, 2002). Qualquer organização que se envolve em trocas pode ser vista como uma rede de valores. Assim, o valor é uma propriedade emergente da rede e perceber como a rede funciona como um todo é essencial para perceber exatamente como o valor é criado (Allee, 2002).

Michael Porter criou o conceito de cadeia de valor (*value chain*). Uma cadeia de valor é um conjunto de atividades que uma organização realizada no sentido de criar valor para os seus clientes. Porter propôs um modelo geral de cadeia de valor que as organizações podem utilizar para analisar as suas atividades e verificar como estas se relacionam. A forma como as atividades de uma cadeia de valor são executadas determina o custo e afeta os rendimentos, por isso, esta ferramenta permite às organizações perceber as fontes de valor para as mesmas. (Porter, 1985)

Tanto a análise de Verna Allee como o modelo de Michael Porter permitem às organizações analisar e avaliar o seu valor. Na rede de valor de Verna Allee, o foco passa pela comunicação dos diferentes participantes da rede, sendo que o valor é retirado das trocas realizadas entre esses mesmos participantes. Por outro lado, no modelo de Porter Michael, a análise de valor tem outros fatores em consideração uma vez que é tido em conta o custo e esforço necessário para produzir valor.

Para a solução desenvolvida neste projeto, o método mais indicado será o modelo de Michael Porter, uma vez que se trata de um produto que posteriormente será apresentado aos clientes, não havendo trocas de conhecimento entre diferentes participantes. Assim, neste caso particular, o importante será considerar o investimento nesta solução a fim de a implementar nas organizações, considerando o esforço das mesmas para implementar a solução e utilizá-la no seu dia-a-dia, no sentido de obter o rendimento que a mesma propõe.

2.3 Modelo de negócio

No sentido de realizar uma visão global do negócio e do seu modo de atuar, foi utilizado um modelo que fornece uma representação visual constituída por diferentes perspetivas, denominado *Business Model Canvas*.

O modelo de negócio CANVAS, tal como explicado no Manual do Empreendedor 2016 do IAPMEI¹, permite estruturar de forma simples todos os passos necessários para a criação de valor. Este modelo encontra-se dividido em 9 blocos que cobrem diferentes áreas: clientes; oferta; infraestrutura e viabilidade financeira. (IAPMEI, 2016)

O modelo realizado para o presente projeto pode ser visualizado na Figura 3, sendo que de seguida será explicado com maior pormenor cada um dos blocos presentes no modelo.










<p>Key Partners </p> <p>Organizações de diferentes setores de atividades</p>	<p>Key Activities </p> <p>Aplicação da metodologia <i>Balanced Scorecard</i> Monitorização e análise de indicadores de desempenho Análise de rentabilidade de projetos Apoio à decisão</p>	<p>Value Propositions </p> <p>As organizações terão acesso a um sistema mais completo que aplica a metodologia <i>Balanced Scorecard</i> juntamente com ferramentas de análise de rentabilidade de projetos e mecanismos de apoio à decisão para agilizar o processo de monitorização de indicadores de projetos e para o auxílio da criação de iniciativas e projetos relevantes para atingir os objetivos estabelecidos e metas definidas.</p>	<p>Customer Relationships </p> <p>Suporte técnico</p>	<p>Customer Segments </p> <p>Organizações nos diversos setores de atividade. <i>Startups</i></p>
<p>Key Resources </p> <p>Aplicação e servidor <i>Web</i> Base de dados Alojamento/Domínio</p>		<p>Channels </p> <p>Plataforma E-mail Redes sociais</p>		<p>Cost Structure </p> <p>Alojamento da aplicação e do servidor <i>web</i> Domínio Base de dados Certificado digital API de apoio à decisão</p>
		<p>Revenue Streams </p> <p>Subscrição das organizações para utilizar a aplicação. Configurações específicas para determinada organização. Funcionalidades acrescidas, solicitadas pelas organizações.</p>		

Figura 3 - Modelo de Negócio CANVAS

Os blocos do modelo apresentado na Figura 3 podem ser organizados em dois grupos: *front stage* e *back stage*. O *front stage* é constituído pela proposta de valor, relações com clientes, canais, segmentos de clientes e fontes de receita. Por outro lado, o *back stage* é constituído pelas atividades chave, recursos chave, parceiros chave e estrutura de custos.

Como será possível verificar, o *front stage* explica as atividades relacionadas diretamente com os clientes, enquanto que o *back stage* está maioritariamente relacionado com atividades que suportam o *front stage*.

Os seguintes subcapítulos pretendem fornecer um maior detalhe do modelo realizado e apresentado na figura anterior, utilizando para tal informação recolhida do Manual do Empreendedor 2016 do IAPMEI (IAPMEI, 2016). Será, inicialmente, apresentada uma explicação de cada um dos pontos constituintes do *front stage* e *back stage*, e posteriormente, será realizado o enquadramento de cada ponto com o projeto desenvolvido, tal como é apresentado na Figura 3.

¹ Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

2.3.1 Front Stage

Proposta(s) de valor

A proposta de valor, ou como apresentado na figura, *value propositions*, define aquilo que se pretende oferecer aos clientes e deve encontrar-se estruturada conforme as necessidades de cada, caso exista mais que um, segmento de mercado que se pretende atingir.

Como já referido em 2.1.4, a proposta de valor apresentada é um sistema mais completo para a gestão e planeamento estratégico das organizações através da disponibilização de funcionalidades que integram a metodologia *Balanced Scorecard* para a monitorização e análise de indicadores de desempenho juntamente com mecanismos de apoio à decisão para a criação de iniciativas e/ou projetos e ainda com ferramentas de análise de rentabilidade de projetos.

Segmento(s) de clientes

Nos segmentos de clientes, ou *customer segments*, pretende-se estruturar os mercados que se pretende atingir, tendo em consideração a sua dimensão, as suas necessidades, problemas e outros fatores que possam influenciar a posição que se deve adotar no sentido de cumprir com os requisitos dos mesmos.

Este projeto destina-se a atingir as diversas organizações, em diferentes segmentos de mercado, que tenham a intenção de aplicar esta metodologia no sentido de obter um forte acompanhamento dos processos realizados internamente e obter dados relevantes acerca de determinados indicadores que possam verificar a evolução/regressão das organizações.

Canais

No bloco de canais, ou *channels*, identifica-se a forma como se pretende chegar aos clientes, ou seja, identificar como serão interligadas as partes envolvidas no negócio.

Neste caso particular, a organizações teriam acesso *online* à aplicação, uma vez que a mesma é uma aplicação *web*. A restante partilha de informação poderia ser realizada através de atividades de *marketing* como apresentações do produto a potenciais clientes ou em congressos da área de gestão.

Relações com clientes

As relações com clientes, ou *customer relationships*, corresponde à relação mantida entre a empresa que fornece o produto/serviço e os seus clientes, no sentido de manter a fidelidade do mesmo.

Para este projeto, a relação com o cliente seria mantida através de suporte técnico à plataforma disponibilizada, além da possibilidade de solicitação de configurações específicas. Esta comunicação seria feita maioritariamente via e-mail, contacto telefónico ou outra forma de contacto disponibilizado na plataforma.

Fontes de receita

As fontes de receita (*revenue streams*) ou também chamados fluxos de rendimento, explicam quais os fluxos gerados por cada relação com determinado cliente. Devendo para tal avaliar-se quanto é que cada cliente está disposto a pagar por determinado produto ou serviço.

Neste ponto decidiu-se cobrar uma subscrição a cada cliente (organização), em alternativa a um valor total de compra do produto/serviço. Assim, em vez de um valor total cobrado *a priori*, cobrar-se-á uma subscrição anual durante um período de anos definido com o cliente, com garantia de suporte durante esse período, mantendo assim uma relação mais prolongada com cada cliente.

Além disso, poderão ser cobrados valores extra derivados de configurações e/ou funcionalidades particulares que determinado cliente solicite e que sejam do interesse interno implementar no produto.

2.3.2 Back Stage

Atividades chave

As atividades chave, ou *key activities*, são todas as atividades necessárias de serem realizadas para disponibilizar, com sucesso, o produto ou serviço ao cliente.

Este projeto em particular pode ser trabalhado com produto ou como serviço. O projeto poderá ser considerado um produto quando instalado diretamente no cliente, ficando assim fechado até que o cliente solicite novas alterações. No caso de um serviço, poderá ser disponibilizado aos clientes através de uma plataforma *web*, sendo que os mesmos terão acesso ao serviço através de, por exemplo, uma subscrição que corresponda às suas necessidades.

É necessário, no entanto, que os diferentes componentes e respetivas funcionalidades funcionem corretamente em conjunto no sentido de disponibilizar ao cliente um produto/serviço completo e sem problemas.

Recursos chave

Recursos chave (*key resources*) são todos os recursos necessários para realizar as atividades chave do negócio. Podendo ser físicos, intelectuais, humanos e financeiros.

No sentido de manter o sistema disponível aos clientes e a funcionar corretamente, é necessário obter alojamento para a aplicação *web* e respetivo servidor e também para a base de dados que permitirá a persistência dos dados de cada organização.

Parcerias chave

As parcerias chave, ou *key partners*, poderão contribuir para o negócio disponibilizando recursos que à partida podem não existir e assim permitir a realização das atividades chave do

mesmo. Para que estas parcerias existam é necessário que exista um equilíbrio de valor para as partes interessadas, de forma a que ambas tenham vantagens com o negócio em causa.

No caso do projeto aqui apresentado, verifica-se a importância de obter pelo menos um parceiro que disponibilize um serviço de apoio à decisão que possa ser configurado, no sentido de permitir a integração com a plataforma *web* disponibilizada e assim agilizar o processo de criação de iniciativas e/ou projetos de determinada organização.

Estrutura de custos

A estrutura de custos (*cost structure*) pretende discriminar todos os custos a ter com o projeto apresentado no modelo de negócio. Estes custos estão normalmente associados às atividades chave referidas, considerando que a estas já se encontram recursos e parceiros associados.

Assim, verificando as atividades chave referidas anteriormente, os custos associados a este negócio estão relacionados com o alojamento/domínio da plataforma *web* e respetivo servidor, a base de dados e a utilização dos mecanismos de apoio à decisão dos parceiros caso fosse necessário obter uma subscrição paga. Além disso poderá ser necessário adquirir um certificado digital para a plataforma disponibilizada, acarretando o respetivo custo.

2.4 Análise Multicritério

Os métodos de decisão multicritério recorrem a técnicas numéricas que auxiliam os decisores a escolher uma opção de um conjunto discreto de alternativas. Este processo é efetuado com base no cruzamento das alternativas com os critérios existentes. (Nicola, 2017)

Estes métodos permitem a priorização de alternativas numa situação de critérios conflituosos, procurando satisfazer as restrições, com objetivos conflitantes, ou seja, uma solução de compromisso. (Nicola, 2017)

O método de análise hierárquica (AHP) é um dos principais métodos desenvolvidos no ambiente das decisões multicritério discretas, tendo sido criado pelo professor Thoma L. Saaty em 1980. (Nicola, 2017)

O AHP permite o uso de critérios qualitativos bem como quantitativos no processo de avaliação. O seu objetivo é dividir o problema de decisão em níveis hierárquicos, facilitando, assim, a sua compreensão e avaliação. (Nicola, 2017)

Neste projeto, o método AHP poderá facilitar o processo de escolha de um mecanismo de apoio à decisão a integrar com a solução e assim permitir ao mesmo realizar previsões/sugestões de iniciativas/projeto a realizar no sentido de concretizar determinados objetivos da organização.

Para tal, começou-se por definir que tecnologias seriam utilizadas para o efeito. Foram identificadas algumas soluções disponíveis, que possuem serviços de *machine learning* capazes

de realizar diversas funções relacionadas com reconhecimento de rostos, reconhecimento de discursos, modelagem preditiva, análise de sentimentos, reconhecimento de padrões, etc.

As tecnologias consideradas foram: IBM Watson, Google Prediction, BigML, PredictionIO e LUIS².

De seguida, foram definidos alguns critérios que se pretendiam avaliar durante a execução do método AHP para as tecnologias referidas, nomeadamente:

- Custo de utilização;
- Facilidade de uso (usabilidade);
- Tempo de resposta;
- Tipo de API³;
- Exatidão de resposta.

De seguida, no sentido de definir a matriz de comparação para estabelecer prioridades entre os elementos para cada nível da hierarquia, foi utilizada a escala fundamental de Saaty (1991) que pressupõe os níveis de importância de comparações (Tabela 1).

Tabela 1 - Escala Fundamental de Saaty (1991)

Nível de importância	Definição
1	Igual importância
3	Fraca importância
5	Forte importância
7	Muito forte importância
9	Importância absoluta
2,4,6,8	Valores intermediários

A matriz de comparação para os critérios definidos encontra-se visível na Tabela 2. Na mesma tabela são também apresentados os valores somados de cada coluna, que serão utilizados, posteriormente no processo de normalização da matriz.

Tabela 2 - Matriz de comparação para os critérios identificados

Critérios	Custo	Usabilidade	Tempo de resposta	API	Exatidão
Custo	1	1 / 3	1 / 4	7	1 / 5
Usabilidade	3	1	2	9	1 / 3

² *Language Understanding Information System*

³ *Application Programming Interface*

Tempo de resposta	4	1 / 2	1	5	1 / 5
API	1 / 7	1 / 9	1 / 5	1	1 / 9
Exatidão	5	3	5	9	1
Soma	92/7	89/18	229/20	31	83/45

No processo de normalização apresentado na Tabela 3, cada um dos valores da matriz é dividido pela soma do total de cada coluna. Num segundo nível da normalização, é realizado o cálculo da prioridade relativa, através da média aritmética de cada linha da matriz.

Tabela 3 - Matriz normalizada dos critérios

Crítérios	Custo	Usabilid.	Tempo de resposta	API	Exatidão	Prioridade relativa
Custo	7/92	6/89	1/34	7/31	9/83	0,101
Usabilid.	21/92	18/89	9/38	9/31	15/83	0,228
Tempo de resposta	7/23	9/89	9/76	5/31	9/83	0,159
API	1/92	2/89	1/42	1/31	5/83	0,030
Exatidão	35/92	54/89	29/49	9/31	45/83	0,482

Após a realização da normalização da matriz, deve ser avaliada a consistência das prioridades relativas para medir o quanto os julgamentos foram consistentes em relação a grandes amostras de juízos completamente aleatórios, através do cálculo da Razão de Consistência (RC) e do Índice de Consistência (IC).

A fase seguinte da aplicação do método seria a construção de matrizes partidárias para cada critério, considerando cada uma das alternativas selecionada, permitindo obter a prioridade composta para as alternativas e assim permitir escolher uma delas, sendo essa a mais indicada com base nos critérios definidos e respetivas importâncias.

No entanto, derivado da falta de conhecimento específico e experiência com cada uma das tecnologias referidas, impossibilitando a classificação das mesmas quanto aos critérios definidos, não foram realizados os últimos passos do método AHP. Em alternativa, foram considerados os resultados obtidos nos passos realizados e as análises realizadas em (Wagner, 2015) e (Bashmakov, 2016) às tecnologias acima referidas no sentido de escolher aquela que parece ser a mais indicada para os objetivos referidos.

Considerando as opiniões de diferentes autores, acerca das tecnologias referidas e aquilo que estas se propõem a realizar e derivado ao conhecimento já adquirido acerca da utilização de uma delas, adquirido no âmbito de outra unidade curricular do Mestrado em Engenharia Informática, decidiu-se que o *software* LUIS, da Microsoft, aparenta ser a ferramenta mais indicada para realizar as ações desejadas.

3 Estado de Arte

Neste capítulo será apresentado o estado de arte realizado durante a execução deste projeto, com o objetivo de apresentar as principais aplicações atualmente no mercado que disponibilizam funcionalidades relacionadas com a metodologia *Balanced Scorecard*, no sentido de permitir às organizações realizar a monitorização de desempenho de determinados indicadores definidos para o efeito.

Começando por apresentar o estado do projeto realizado durante a Licenciatura, que serviu de base para o presente projeto, este capítulo apresenta ainda um estado de arte aplicacional e funcional, no sentido de referir que soluções podem ser encontradas atualmente no mercado nesta área e que funcionalidades estas mesmas soluções apresentam.

Além disso, será ainda realizada uma análise às mesmas, no sentido de identificar pontos fortes e fracos de cada uma delas e assim verificar que funcionalidades devem estar presentes neste tipo de solução.

3.1 Projeto desenvolvido na Licenciatura

O projeto realizado durante o Projeto/Estágio de Licenciatura em Engenharia Informática, teve como objetivo desenvolver o protótipo funcional de uma solução que permitisse às organizações definir indicadores de desempenho, tendo por base uma metodologia *Balanced Scorecard* e assim acompanhar o desenvolvimento dos seus processos ao longo do tempo, registando a evolução dos seus objetivos, exportar dados e obter diferentes vistas do estado dos seus processos. Além disso a aplicação permitia criar projetos e efetuar a sua análise de rentabilidade, no sentido de fornecer um maior controlo de todo o processo de gestão dos processos da organização e ainda permitir prever resultados com base numa análise inicial desses mesmos projetos.

Estas funcionalidades teriam como objetivo introduzir uma ligação entre os indicadores de desempenho e a análise de rentabilidade de projetos que poderiam surgir dos indicadores existentes, ou seja, a iniciativa para realizar determinado objetivo/indicador, poderia originar um determinado projeto.

A solução obtida no final do projeto permitia desempenhar as seguintes funcionalidades:

- Registrar diferentes utilizadores;
- Gerir papéis de utilizadores;
- Criar e gerir organizações;
- Criar e gerir indicadores de desempenho;
- Visualizar o *Balanced Scorecard* para as organizações registadas;
- Visualizar diferentes vistas de indicadores de determinada organização;
- Visualizar o histórico de desempenho dos indicadores criados;
- Criar e gerir projetos;
- Realizar a análise de rentabilidade de projetos;
- Guardar, visualizar e apagar diferentes análises de rentabilidade realizadas para determinado projeto;
- Exportar diferentes tipos dados (*i.e.*, organizações, indicadores, projetos, *balanced scorecards*, arquivos, etc.);

Embora as referidas funcionalidades apresentassem os resultados esperados, algumas delas poderiam ser melhoradas, no sentido de fornecer aos utilizadores uma maior capacidade de gestão dos indicadores e de como estes se poderiam relacionar com os respetivos projetos e assim melhorar todo o processo de gestão e planeamento estratégico, facilitando o trabalho dos utilizadores do sistema.

Como referido no objetivo para o presente projeto, pretende-se assim melhorar o protótipo desenvolvido na Licenciatura através da introdução e refinamento de funcionalidades pertinentes para o sistema referido, tendo em conta o estado de arte aplicacional e funcional que serão apresentados nos subcapítulos seguintes, no sentido de responder às necessidades dos utilizadores e obter uma solução final mais completa.

3.2 *Balanced Scorecard* e outras abordagens estratégicas

A metodologia *Balanced Scorecard* promove a gestão de desempenho das organizações que a aplicam, no sentido de obter e utilizar a informação necessária a estabelecer objetivos, alocar e priorizar recursos, estabelecer comunicação entre gestores e departamentos no sentido de confirmar ou alterar a atual política e programas da organização, direcionando-a para atingir os objetivos definidos, tendo sempre em conta a visão e estratégia definida pela organização (Towers, 2008).

Para tal, o *Balanced Scorecard* promove a focagem em diferentes perspetivas tal como já foi referido anteriormente. No entanto, uma perspetiva que, dependendo do setor de mercado em que a organização se insere, poderá ter um foco especial é o Cliente.

Para organizações que dependam do valor que os clientes atribuem aos seus produtos e/ou serviços, o foco deve deixar de ser apenas nos números e objetivos que a organização decide que refletirão um bom serviço para o cliente, mas sim aquilo que os clientes definem que realmente interessa. Assim, será interessante ter em conta a opinião dos clientes, desde o desenvolvimento do produto/serviço até depois da disponibilização do mesmo e no processo de manutenção. O estudo do mercado e o *feedback* contínuo tornam-se essenciais para a obtenção de um produto/serviço que realmente cumpre as necessidades dos seus clientes (Towers, 2008).

Os subcapítulos seguintes, além de demonstrar algum estudo realizado do mercado, relativo a tecnologias e funcionalidades presentes neste tipo de sistemas estratégicos, pretendem também explorar as necessidades apresentadas pelos clientes relativamente àquilo que esperam destes mecanismos de gestão.

As organizações podem obter sucesso utilizando o *Balanced Scorecard*, relacionando-a com o *Successful Customer Outcomes* (SCO), para alinhamento estratégico, no sentido de promover uma estrutura organizacional alinhada com o Cliente e posteriormente, utilizar estas metodologias para tornar a vida dos seus clientes mais simples, fácil e com mais sucesso, focando-se numa perspetiva “de fora para dentro” (Figura 4), reduzindo a complexidade e focando-se em alinhar tudo o que fazem com aquilo que os clientes pretendem, retirando ainda aquilo que não possui valor para os mesmos (Towers, 2008).

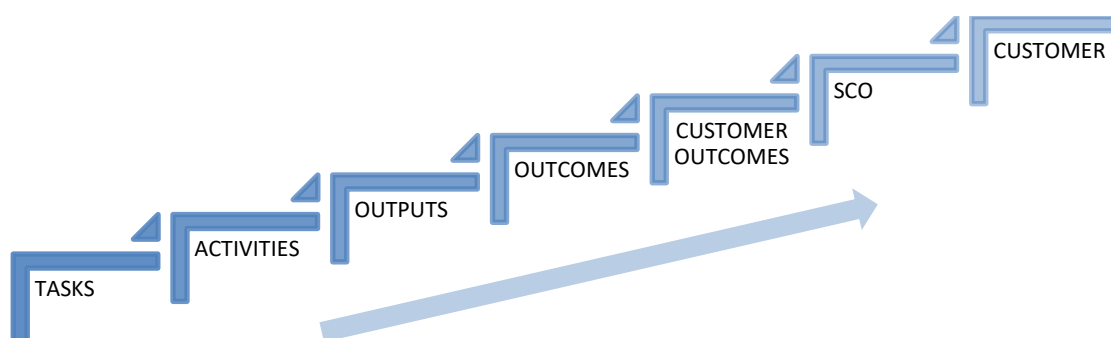


Figura 4 - *Process Performance Landscape* (Towers, 2008)

Além de relacionar o *Balanced Scorecard* com outras metodologias deverão também ser consideradas tecnologias que possam promover o desenvolvimento de um sistema de gestão e planeamento estratégico útil para as organizações que aplicam esta metodologia, integrando a mesma com funcionalidades de gestão e de monitorização de desempenho sem adicionar demasiada complexidade à utilização da mesma, mantendo o processo simples e eficiente.

Tendo o fator usabilidade em mente, a utilização de *decision support systems*, integrados num sistema de gestão e planeamento estratégico, pode constituir uma enorme vantagem para este

tipo de sistemas, uma vez que poderá promover a definição de objetivos mais pertinentes, tendo em conta o histórico de atividades realizadas pela organização ou estudos de mercado, contribuindo para a evolução da organização, não só para novas ações da mesma, mas também para a melhoria de ações já a decorrer.

Além de mecanismos de apoio à decisão, o *Business Process Management* (BPM), pode formar outra associação interessante a estabelecer aquando a utilização do *Balanced Scorecard*. Constituindo um conjunto de metodologias, ferramentas e técnicas para estabelecer processos de negócio mais eficazes e mais eficientes, o BPM ajuda a alinhar os processos das organizações com os objetivos estratégicos da mesma e as necessidades dos seus clientes (Zolghadar, 2004).

A utilização de BPM pressupõe uma forte componente a nível dos processos da organização. No sentido de alinhar a utilização de BPM e a gestão dos processos internos da organização, é necessário ajustar o BSC ao conceito de BPM e aos processos de negócio da organização, possibilitando o maior aproveitamento possível de ambos.

Nestes casos, a perspetiva de processos tem um grande enfoque e deve ser dedicada aos processos de negócio da organização e à sua gestão ao longo do tempo. Quando corretamente definidos os objetivos na perspetiva de processos, o BSC permite estabelecer uma conexão entre a estratégia, o planeamento e os processos de negócio e as medidas derivadas dessa conexão podem considerar a concorrência assim como metas de negócio a atingir (Zolghadar, 2004).

Alguns autores sugerem uma diferente abordagem do *Balanced Scorecard*. Em vez de definir o mesmo de forma circular, tal como foi apresentado por Kaplan e Norton (Figura 1), sugerem a definição do mesmo num diagrama sequencial (Figura 5), defendendo que desta forma a metodologia se torna mais eficaz (Zolghadar, 2004).

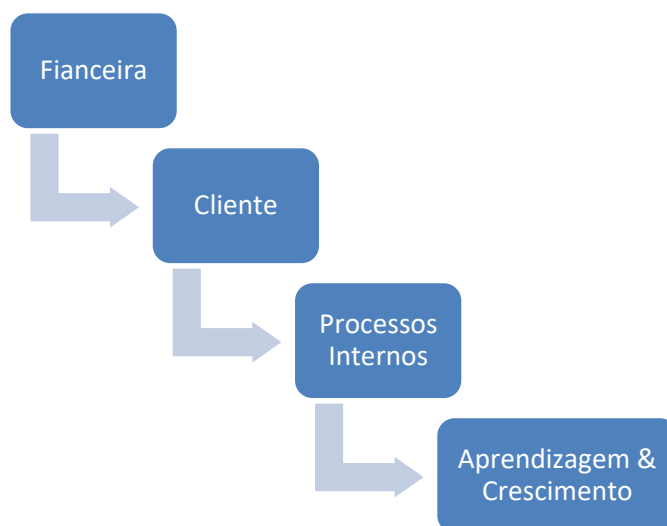


Figura 5 - *Balanced Scorecard* numa perspetiva sequencial (Zolghadar, 2004)

A definição do BSC como é possível visualizar na Figura 5, permite duas interpretações lógicas sendo que a primeira demonstra uma perspetiva mais estratégica (cima para baixo), enquanto

que a segunda apresenta os efeitos que as ações realizadas numa perspetiva causam na perspetiva seguinte (baixo para cima) (Zolghadar, 2004).

Numa organização que implementa BPM existe uma abordagem muito orientada a processos, em que o objetivo final prende-se com os resultados financeiros, ou seja, concretizar objetivos definidos na perspetiva financeira, num ponto de vista de BSC. Assim, para atingir tais objetivos, é necessário definir que clientes e setores de mercado devem ser considerados. De seguida, devem ser priorizados os recursos e processos da organização no sentido de concretizar as necessidades dos clientes definidos no passo anterior, assim como concretizar os objetivos financeiros estabelecidos para os mesmos. Por fim, é importante identificar que competências são essenciais para concretizar e controlar os processos executados pela organização.

Tal como referido no processo explicado anteriormente, é necessário estabelecer os processos necessários para concretizar as necessidades dos clientes alvo. No entanto, pode ser um processo muito complicado, para uma organização, classificar os seus clientes e identificar corretamente as suas necessidades, ajustando os seus processos no sentido de as concretizar (Zolghadar, 2004). Assim, torna-se importante considerar outras abordagens estratégicas no sentido de realizar estas decisões da forma mais eficiente possível para a organização, evitando o prejuízo da mesma e o prejuízo dos seus parceiros e clientes.

Análises de custo-benefício devem ser consideradas neste tipo de processos, permitindo definir forças e fraquezas de alternativas que satisfaçam os requisitos de determinada atividade (David, et al., 2013). Este tipo de análise pode tornar-se útil para decidir que exigências a cumprir, relativamente aos clientes, podem ser combinadas com a estratégia da organização e consequentemente alinhadas com os seus processos e atividades.

À semelhança de análises custo-benefício, também análises de risco e análises de rentabilidade podem ser úteis aquando a definição dos processos e atividades das organizações.

As análises de risco permitem verificar pontos críticos que possam vir a apresentar perigo durante a execução de determinado projeto ou atividade e também identificar o impacto e prejuízo que tal perigo possa causar na organização (Hubbard, 2009), sendo que este tipo de análise pode ser realizada utilizando diferentes métodos, dependendo do objetivo da análise.

Por outro lado, análises de rentabilidade, podem ser aplicadas aos projetos realizados pela organização. Considerando o investimento inicial no projeto, o tempo de realização do mesmo e os recursos necessários para a sua concretização, torna-se possível obter, através da análise, uma ideia sobre o desempenho de determinado projeto ao longo do tempo, através de cálculos específicos de uma análise deste género. Os resultados obtidos permitem à organização verificar se o projeto se mantém viável ou não, antevendo futuros prejuízos.

Além das abordagens estratégicas referidas ao longo do capítulo, existem outras que podem ser acopladas ao *Balanced Scorecard* e proporcionar vantagens às organizações, conforme as suas necessidades. Assim, deve ser realizado algum estudo por parte da mesma aquando a implementação de metodologias tal como esta e devem ser também consideradas, se possível,

ferramentas que automatizem a implementação dessas metodologias, facilitando o processo de adoção das mesmas.

3.3 Estado de arte aplicacional

Foram encontrados diferentes tipos de solução, sendo que a grande maioria apresenta apenas funcionalidades para monitorização de indicadores de desempenho. Disponibilizando diferentes vistas de resultados para o ponto de situação das organizações e dos seus indicadores, permitindo às organizações verificar que processos decorrem conforme o desejado e quais se encontram atrasados ou mesmo em ponto crítico, estas aplicações permitem configurar indicadores, organizados por perspectiva e verificar a sua evolução ao longo do tempo.

A maioria das aplicações são, no entanto, baseadas em *web*, sendo que nos dias atuais será o que faz mais sentido, uma vez que isso facilita o processo de implementação da metodologia por parte das organizações utilizando para tal apenas uma plataforma *online* e assim dispensando custos com aquisição, configuração e manutenção de *hardware* específico. Além de também permitir, por vezes, a integração deste tipo de plataformas com outros sistemas, dependendo do tipo de interface que possa ser disponibilizado.

QuickScore

O “*QuickScore*” *Performance Information System* é uma ferramenta *balanced scorecard*, desenvolvida e mantido por *Spider Strategies*, que permite uma organização ver, rapidamente, resultados dos seus investimentos. (*Spider Strategies, Inc., s.d.*)

O *QuickScore* (Figura 6) permite às organizações relacionar as suas estratégias com os seus objetivos de negócio, métricas e iniciativas. Utilizando para tal um poderoso *dashboard* interligado com funcionalidades de produção de relatórios que permite aos utilizadores exportar resultados em diferentes formatos. Possibilita assim a monitorização dos indicadores das organizações ao longo do tempo de forma simples e fácil. (*Predictive Analytics Today, s.d.*)

Através deste *software* é ainda possível criar mapas estratégicos através de algumas simples ações que permitem uma nova perspectiva dos objetivos estratégicos da organização e das relações entre estes. (*Predictive Analytics Today, s.d.*)



Figura 6 - QuickScore (Spider Strategies, Inc., s.d.)

BSC Designer

O *BSC Designer* (Figura 7) é uma solução *balanced scorecard* disponível como um serviço baseado em *cloud* e como uma aplicação *desktop* para Windows. Sendo uma ferramenta *user-friendly* que permite às organizações construir um *balanced scorecard* com mapas estratégicos e KPIs⁴ em pouco tempo. (Predictive Analytics Today, s.d.)

Este *software* permite adicionar objetivos de negócio que os gestores considerem importantes e estabelecer relações causa e efeito entre os mesmos. Existe ainda a possibilidade de importar os dados de ficheiros do tipo *Excel* ou inseri-los manualmente, estabelecer ligações com bases de dados SQL ou criar uma ligação entre outros projetos do *BSC Designer*. (Predictive Analytics Today, s.d.)

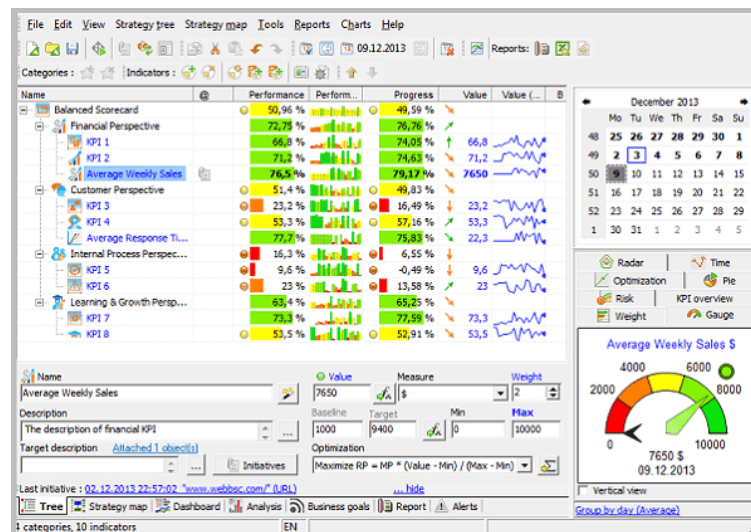


Figura 7 - BSC Designer (BSC Designer, s.d.)

⁴ Key Performance Indicator (Indicador-chave de desempenho)

ClearPoint

O *ClearPoint* (Figura 8) é um sistema de gestão estratégica que permite aos executivos gerir os seus *scorecards* de forma precisa e atempada através da gestão de objetivos, medidas, iniciativas e ações numa só plataforma. (Predictive Analytics Today, s.d.)

Este *software* permite criar um único *scorecard* ou múltiplos *scorecards*, relacionados, de forma a cobrir todos as divisões e departamentos ou equipas da organização. Permite ainda configurar e criar campos específicos nos relatórios que se pretende produzir no sentido de contemplar as estratégias específicas de cada organização. Além disso também disponibiliza forma de estabelecer prioridades e pesos, no sentido de posteriormente permite a pesquisa por prioridade ou filtro de indicadores por estado. (Predictive Analytics Today, s.d.)

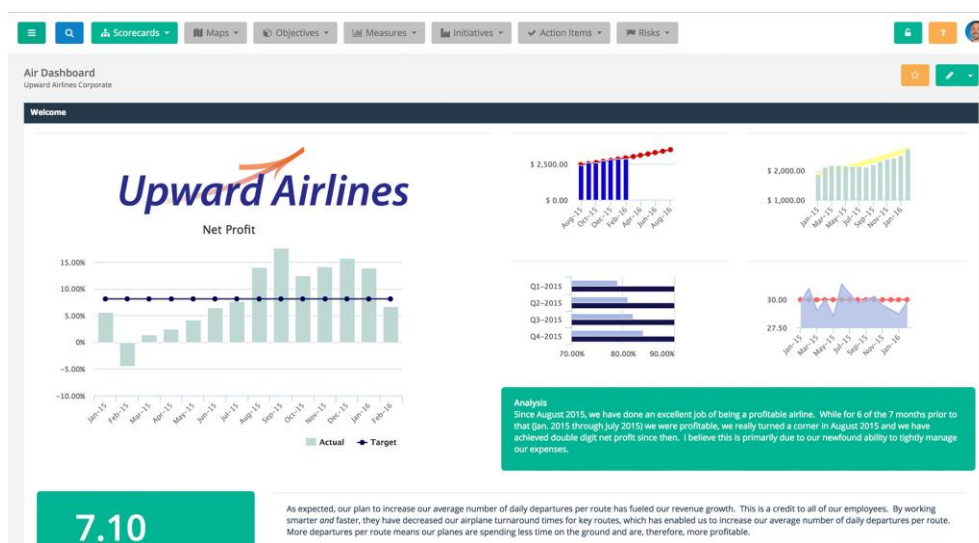


Figura 8 - *ClearPoint Strategy balanced scorecard software* (ClearPoint Strategy, s.d.)

3.4 Estado de arte funcional

No sentido de obter soluções que que respondam às necessidades dos clientes, é necessário realizar um estudo das funcionalidades a implementar nas mesmas. O objetivo é obter funcionalidades que realmente fazem sentido e tornam a aplicação numa ferramenta prática e completa, sem aumentar a sua complexidade de utilização.

A usabilidade das soluções pode ser muito importante para que estas sejam eficientemente utilizadas pelos clientes. Do ponto de vista de um cliente final, soluções difíceis de utilizar são mais facilmente abandonadas e substituídas por outras que consigam desempenhar as mesmas funcionalidades de forma simples, daí que uma das funcionalidades apresentadas de seguida seja a utilização de gráficos e *dashboards*, que permitem a visualização rápida e intuitiva dos dados inseridos e dos resultados obtidos ao longo do tempo.

Assim, as funcionalidades que se demonstraram mais interessantes a ter em conta aquando o desenvolvimento de um sistema de planeamento e gestão estratégica foram encontradas através da análise de diversas soluções existentes na área, sendo que algumas delas já foram apresentadas no subcapítulo anterior.

Como auxílio às descrições apresentadas nos parágrafos seguintes, foram utilizadas imagens de soluções analisadas que permitem a visualização de exemplos das funcionalidades apresentadas.

Gestão de indicadores

Sendo uma das funcionalidades *core* de um sistema de gestão e planeamento estratégico, a definição e gestão de indicadores de desempenho, ou KPI's, é uma funcionalidade presente em todas as ferramentas que pretendem caracterizar-se como tal (Figura 9). A definição de indicadores de desempenho pressupõe a criação de objetivos, valores a medir e iniciativas para a sua concretização, para determinado período de tempo no sentido de serem monitorizados pela organização. Além de verificar a sua evolução, a organização poderá ter como objetivo exportar estes valores ou utilizá-los para outras atividades realizadas pela mesma.



Figura 9 - Gestão de indicadores por perspetiva (Corporater)

Apresentação de gráficos e dashboards

A apresentação de gráficos e *dashboards* é outra das funcionalidades mais encontradas neste tipo sistemas. A utilização destas formas de apresentação de resultados torna a utilização da solução mais simples e intuitiva, fazendo com que a gestão dos indicadores e visualização dos resultados seja eficiente no dia-a-dia da organização. A usabilidade é um ponto fulcral no modo em como este tipo de sistemas se tornam realmente úteis, daí a necessidade de haverem formas intuitivas que permitam a visualização rápida de diferentes perspetivas sobre os indicadores definidos e os resultados apresentados pela solução (Figura 10).



Figura 10 - Visualização de *dashboards* e gráficos (*BSC Designer*)

Definição de alertas

Algumas ferramentas de gestão estratégica permitem também a definição de alertas de desenvolvimento. Estes alertas têm como objetivo notificar os utilizadores quando determinados indicadores atingem valores, sejam eles positivos ou negativos, conforme a configuração realizada pelos utilizadores. Ao manter os utilizadores notificados, o sistema permite que estes intervenham em tempo útil de forma a fazer os ajustes necessários e corrigir os seus processos de forma a que a organização seja prejudicada, perca *deadlines* e assim evitar que os objetivos sejam perdidos.

Exportação de relatórios

A exportação de relatórios torna-se uma ferramenta de elevada relevância neste género de sistemas, uma vez que permite a consulta de dados e análises realizadas de forma simples e organizada. Além disso, esta funcionalidade pode ainda possibilitar as seguintes opções:

- Quando desenvolvida para tal, a exportação de relatórios poderá ser utilizada para integração com outras ferramentas utilizadas pela organização. Por exemplo, relatórios exportados pela solução de planeamento poderão ser utilizados como *input* noutros sistemas de gestão de recursos, como por exemplo o ERP da organização ou vice-versa;
- A exportação de dados pode ser utilizada para facilitar a comunicação entre departamentos. Uma vez que o *Balanced Scorecard* pressupõe diferentes perspetivas, de diferentes áreas das organizações, torna-se relevante que uma correta comunicação seja mantida entre os departamentos ao longo do tempo, no sentido de possibilitar a evolução da organização como um todo;
- Finalmente, a exportação de resultados poderá ser utilizada para ações realizadas pela organização, por exemplo, comerciais e/ou *marketing*, no sentido de demonstrar aos seus investidores os objetivos definidos para determinado período de tempo.

Tecnologias avançadas

A utilização de tecnologias avançadas como *Big Data*, *Data Warehousing*, *Database Replication*, *Decision Systems*, entre outras, pode permitir funcionalidades interessantes e que tornam a solução final mais completa para o utilizador, permitindo-lhe gerir todos os dados inseridos na aplicação, planear e ajustar os mesmos conforme as necessidades da organização. A utilização destas ferramentas pode melhorar a forma como os dados inseridos na aplicação são geridos de forma a facilitar o acesso aos mesmos e a qualidade dos relatórios gerados pela solução.

Mapas estratégicos

Os mapas estratégicos (Figura 11) permitem a visualização dos diversos indicadores definidos no *Balanced Scorecard* em diferentes perspetivas, inclusive interligações entre os mesmos e ainda como estes podem ser relacionados para permitir a evolução de todos os processos em conjunto, promovendo a evolução global da organização.

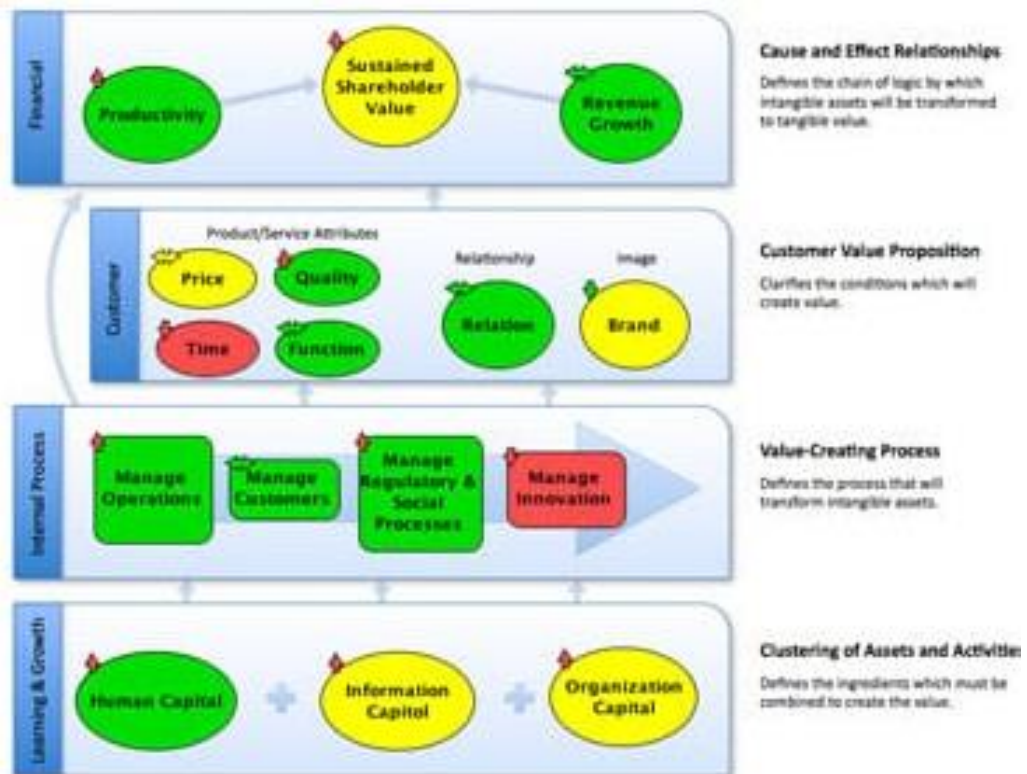


Figura 11 - Visualização de mapas estratégicos (*Spider Strategies*)

3.5 Análise de mecanismos de apoio à decisão

Neste subcapítulo pretende-se explorar alguns mecanismos de apoio à decisão encontrados no mercado que poderão aumentar as capacidades dos sistemas de gestão e planeamento estratégico que integram a metodologia *Balanced Scorecard*. Sendo a integração de sistemas de apoio à decisão com sistemas de planeamento estratégico *Balanced Scorecard*, uma das

propostas de valor acrescido desta dissertação, serão explorados alguns sistemas que se demonstraram relevantes, tal como foi já explorado em 2.4. Para cada um dos sistemas identificados, será apresentada uma descrição do mesmo, modo de funcionamento, capacidades e objetivos para os quais normalmente são utilizados.

IBM Watson

Lançado em novembro de 2013, a *IBM Watson Developer Cloud* oferece uma suíte de APIs que permites aos desenvolvedores criar aplicações que utilizam tecnologias de *machine learning* para processar linguagem, predição e visão computacional⁵ (Wagner, 2015).

A suíte de APIs inclui ferramentas de discurso para texto, texto para discurso, *tradeoff analytics*⁶, análise de personalidade, perguntas e respostas, análise de tom, e reconhecimento visual (Figura 12).

IBM Watson Developer Cloud				Services	Docs	Starter Kits	Community
Language	Speech	Vision	Data Insights				
AlchemyLanguage	Concept Expansion	Speech to Text	AlchemyVision	AlchemyData News			
Concept Insights	Dialog	Text to Speech	Visual Insights	Tradeoff Analytics			
Document Conversion	Language Translation	Visual Recognition					
Natural Language Classifier	Personality Insights						
Relationship Extraction	Retrieve and Rank						
Tone Analyzer							

Figura 12 - IBM Watson Developer Cloud (Bashmakov, 2016)

Possuindo diversas ferramentas, para diferentes objetivos, esta solução tem a capacidade de abranger uma larga gama de temas relacionados com o apoio à decisão, tornando-se relevante para a integração com outros sistemas, tais como sistemas de planeamento e gestão estratégica.

Google Prediction API

A Google Prediction API, fornece acesso a capacidades *machine learning* baseadas em *cloud*, incluindo processamento de linguagem, mecanismos de recomendações, reconhecimento de padrões e previsão (Wagner, 2015).

É possível utilizar esta API para criar sistemas de análise de sentimentos, deteção de *spam*, classificação de documentos, previsão de compras e muitos outros (Wagner, 2015). A integração destas aplicações com sistemas mais complexos pode originar sistemas inteligentes que utilizam estas capacidades para fornecer sugestões aos seus utilizadores e agilizar o processo de tomada de decisão.

⁵ Obtenção de informação através de imagens/dados multi-dimensionais.

⁶ Tomar decisões com base em múltiplos objetivos.

Esta solução foi, no entanto, desativada no final de abril de 2018, sendo que a Google sugere a utilização da *Google Cloud Machine Learning (ML) Engine*, que fornece capacidades de previsão e treino, que podem ser utilizados em conjunto ou individualmente (Google, s.d.).

BigML

Fundada em 2011, BigML tinha como missão tornar *machine learning* fácil para todos. BigML possibilita às organizações construir soluções sofisticadas de *machine learning* de maneira acessível para destilar os padrões preditivos dos seus dados em sistemas inteligentes da vida real utilizáveis por qualquer pessoa (BigML, Inc., s.d.).

Incluindo ferramentas de deteção de anomalias, *cluster analysis*⁷, análise de texto, etc. Além disso, as aplicações que utilizam esta API, podem ainda realizar operações de CRUD utilizando os métodos HTTP padrão (Wagner, 2015).

PredictionIO

Apache PredictionIO é um servidor de *machine learning open source* construído para desenvolvedores e *data scientists* para criar mecanismos de previsão para qualquer tarefa de *machine learning* (Apache Software Foundation, s.d.). Permitindo aos utilizadores integrarem as funcionalidades da API com as suas soluções ou criando novas, torna possível a gestão de utilizadores e registos de utilizadores, recuperar conteúdos, criar e gerir recomendações baseadas nos utilizadores (Wagner, 2015).

Entre outras funcionalidades, esta ferramenta permite (Apache Software Foundation, s.d.):

- Construir e implantar um mecanismo como um *web service* em produção utilizando *templates* customizáveis;
- Responder a consultas dinâmicas em tempo real, uma vez implantado como *web service*;
- Avaliar e ajustar várias variantes do motor sistematicamente;
- Unificar dados de várias plataformas em *batch* ou em tempo real para análise preditiva compreensiva;
- Acelerar a modelagem *machine learning*, utilizando processos sistemáticos e medidas de avaliação pré-construídas;
- Suporte a bibliotecas de *machine learning* e de processamento de dados como Spark MLlib e OpenNLP;
- Implementar os próprios modelos de *machine learning* e incorporá-los no próprio mecanismo.
- Simplificar a gestão da infraestrutura de dados.

Language Understanding Intelligent Service

⁷ Técnica de *Data Mining* para realizar agrupamentos automáticos de dados segundo o seu grau de semelhança.

Microsoft Language Understanding Intelligent Service (LUIS) foi introduzido pela Microsoft em 2016 juntamente com a Microsoft Bot Framework e Skype Developer Platform, que podem ser utilizados para criar Skype Bots (Bashmakov, 2016).

LUIS é um serviço baseado em *machine learning*, que permite incorporar linguagem em aplicações, bots e dispositivos IoT (*Internet of Things*) (Microsoft, s.d.).

Este serviço foi projetado para interpretar os objetivos dos utilizadores (Intenções) e extrair informações relevantes de frases (Entidades) para um modelo de linguagem. Além disso, o serviço utiliza aprendizagem ativa para melhorar constantemente a qualidade dos modelos de linguagem (Microsoft, s.d.).

Na Figura 13 e Figura 14 é possível ver um exemplo do modo de treino do LUIS e da sua utilização, após a base de conhecimento ter sido construída, para identificação de intenções através do reconhecimento de entidades.

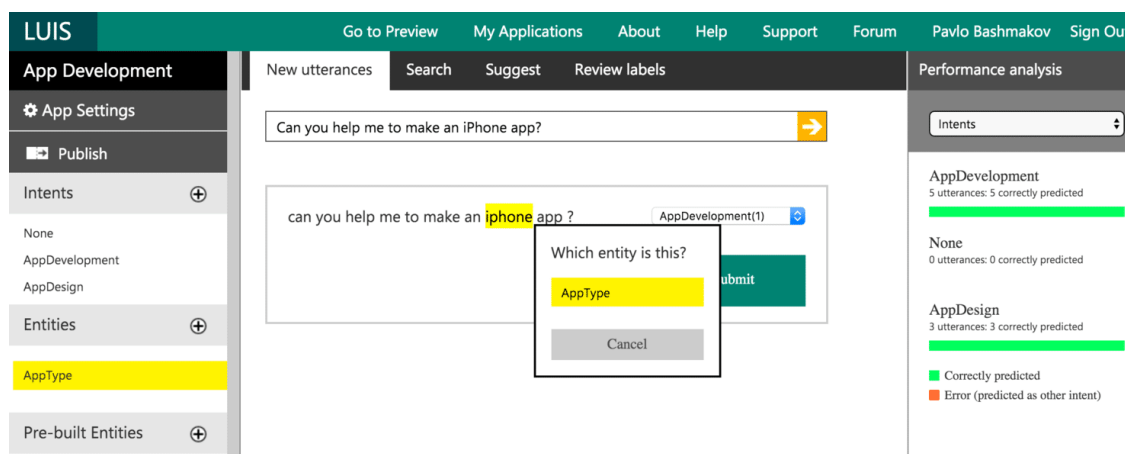


Figura 13 - Modo de treino do LUIS

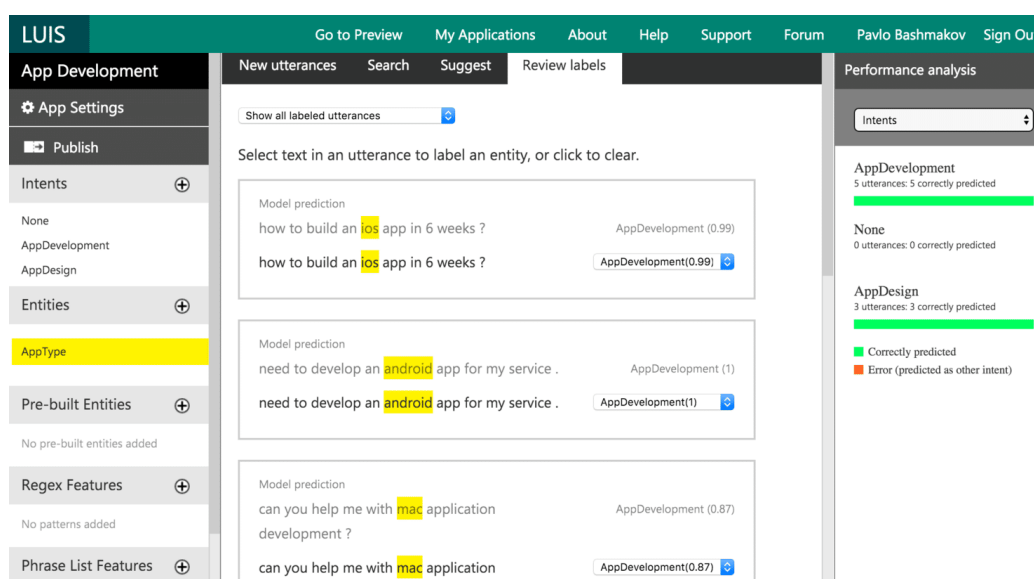


Figura 14 - Exemplo de utilização do LUIS

O LUIS utiliza um modelo JSON que pode ser integrado com as aplicações no sentido de atingir os objetivos pretendidos com a sua utilização. Além disso, o mesmo utiliza mecanismos preditivos com base em algoritmos de probabilidade para identificar as intenções dos utilizadores.

O serviço pode ser utilizado em diferentes cenários, tais como (Microsoft, s.d.):

- *Chatbots*: *chatbots* podem responder a questões definidas numa base de conhecimento ou FAQ, utilizando serviços cognitivos de QnA ou Azure Search;
- Dispositivos IoT: criação de interfaces conversacionais entre os diversos dispositivos com acesso à Internet e transformar pequenos comandos em ações;
- *Commerce*: relacionando *Language Understanding* com o *Azure Bot Service* é possível criar interfaces conversacionais (*chatbots*) para cenários tais como bancos, viagens e entretenimento. Para tal, podem ser integrados outros serviços, como por exemplo, serviços de reconhecimento de discurso para suportar comandos de voz.

Assim, o LUIS pode ser integrado com a *Azure Bot Service*, *QnA Maker*, *Text Analytics API*, *Bing Spell Check*, *Bing Speech API* e *Azure Search* e assim obter um sistema capaz de responder às diversas necessidades dos seus utilizadores.

No caso particular deste projeto, a utilização de algumas palavras chave de um sistema de gestão e planeamento estratégico como *input* para o serviço LUIS poderá permitir a obtenção de *output* relevante por parte do mesmo, para a definição de novos projetos tem em conta a base de conhecimento desenvolvida no sistema.

Em conclusão, sendo esta uma área consideravelmente recente e alargadamente explorada nos dias de hoje, é de esperar que existam diversos sistemas de apoio à decisão atualmente a serem desenvolvidos, por diversas organizações, cada um com as suas vantagens e desvantagens, podendo ser utilizados com diferentes objetivos conforme as necessidades de quem os usa. Além disso, é uma área em constante evolução e da qual se esperam inúmeras aplicações em diferentes setores.

Assim, poderiam ser aqui referidos muitos outros sistemas atualmente existentes que podem apresentar novas capacidades para sistemas estratégicos, sendo que deve ser realizado o devido estudo do mercado para que seja possível optar por aquele que demonstre ser o mais indicado para as necessidades existentes.

3.6 Análise de soluções/abordagens identificadas

Apesar de no subcapítulo anterior terem sido apresentadas apenas três tecnologias atualmente existentes no mercado dos sistemas *Balanced Scorecard*, existem diversas outras que disponibilizam funcionalidades semelhantes.

A grande maioria das tecnologias encontradas no mercado apresenta funcionalidades *core* do *Balanced Scorecard*, nomeadamente, a configuração e monitorização de indicadores de

desempenho organizados por perspectiva, a criação de mapas estratégicos e a produção documental através da exportação de dados sob a forma de relatórios em diversos formatos.

A Tabela 4 permite visualizar algumas dessas tecnologias, além das apresentadas anteriormente, e os pontos fortes/diferenciadores de cada uma delas, no sentido de verificar os aspetos comuns e aqueles em que cada uma delas se destaca. Para tal foram utilizadas classificações realizadas pelo *website Predictive Analytics Today* em (Predictive Analytics Today, s.d.), no sentido de identificarem as melhores tecnologias da área. A comparação realizada pelo *website* contém ainda uma classificação atribuída por utilizadores que decidiram expressar a sua opinião em relação às mesmas.

Na tabela apresentada, as linhas representam diferentes *softwares*, enquanto que as colunas representam os critérios de avaliação.

Tabela 4 - Comparação de tecnologias *balanced scorecard*

	Usabilidade	Func.	Func. avançadas	Integração	Suporte	Performance
andara	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
BSC Designer	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9
Corporater	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
ClearPoint	7.8	7.8	7.8	7.7	7.7	7.7
QuickScore	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
ESM	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7

A análise apresentada na Tabela 4, representa apenas algumas das ferramentas analisadas e apresentadas na fonte referida, sendo estas as que obtiveram maior classificação. Além da análise da referida fonte, a análise das tecnologias através dos respetivos *websites* das organizações responsáveis pelas mesmas permitiu verificar que embora existam sistemas muito completos no mercado, que disponibilizam diferentes vistas dos resultados, necessários à análise de um *Balanced Scorecard*, parece não haver uma relação direta entre a gestão dos indicadores e dos projetos que deles poderão surgir, no sentido de concretizar os respetivos objetivos e metas.

Uma das funcionalidades presente em diversas ferramentas analisadas, além da configuração e monitorização de indicadores, é a elaboração de mapas estratégicos, derivado ao facto de possibilitarem uma visualização gráfica dos indicadores e das relações entre os mesmos, possibilitando a apresentação de uma visão global de toda a organização e do seu estado atual.

A proposta de valor, tal como já referido nesta dissertação, passa por estabelecer essa mesma relação, permitindo criar de forma intuitiva iniciativas/projetos através dos indicadores existentes e posteriormente realizar uma análise de rentabilidade sobre os mesmos, no sentido

de verificar a sua viabilidade e promover a evolução tanto desses projetos, como da organização que os realiza.

Além disso, esta interligação permite às organizações obter uma visão mais alargada de todos os processos realizados nas mesmas através da visualização do histórico e evolução dos indicadores e respetivos projetos, numa página só, com hiperligações para páginas detalhadas.

A automatização de alguns processos desenvolvidos na solução através da utilização de mecanismos tais como os apresentados no subcapítulo anterior, poderá aumentar consideravelmente as capacidades da solução e tornar a mesma mais intuitiva.

4 *Design* da Solução

O presente capítulo tem como objetivo descrever o *design* realizado para a solução proposta no sentido de contribuir para a resolução do problema descrito.

Uma vez que esta dissertação parte do princípio da existência de uma versão anterior da solução, em que algumas das funcionalidades referidas já existem, este capítulo irá apresentar que funcionalidades serão acrescentadas e refinadas e de que forma isso influencia o *design* da solução.

Assim, o capítulo começa por apresentar a modelação do negócio, no qual é referido o modelo de domínio desenvolvido para a presente solução. De seguida é demonstrado o trabalho realizado na disciplina de engenharia de requisitos, que contém a explicação das partes interessadas, atores do sistema e o modelo FURPS+ (acrónimo de Funcionalidade, Usabilidade, Reliabilidade, Performance e Suportabilidade e + para categorias adicionais) para os requisitos funcionais e não funcionais.

Posteriormente, é apresentada a arquitetura da solução, através do modelo de vistas 4+1, contemplando as seguintes vistas: lógica, implementação, casos de uso e implantação.

Por fim é ainda descrito um capítulo de análise de algumas alternativas para o *design* proposto ao longo do capítulo.

4.1 Modelação de negócio

A modelação de negócio pretende aumentar a compreensão do domínio do problema e possivelmente identificar inconsistências. Assim, o trabalho desenvolvido nesta disciplina é extremamente importante para estabelecer uma linguagem comum entre as diferentes partes interessadas na compreensão do negócio e para a obtenção de sucesso no trabalho realizado noutras disciplinas da engenharia de *software*.

O trabalho da modelação de negócio poderá começar pela definição dos conceitos chave, permitindo identificar classes candidatas e potenciar a análise do problema. A Tabela 5 apresenta as classes candidatas identificadas para o presente negócio.

Tabela 5 - Classes candidatas identificadas

Categoria	Classes Candidatas
Objetos físicos	-
Especificações e descrições	Indicador; Indicador Base; Indicador <i>Template</i> ; Objetivo; Medida; Iniciativa; Projeto; Arquivo; Perspetiva.
Lugares	Localização; País.
Transações	-
Linhas de Transações	-
Papéis de pessoas	Representante.
Conjuntos e seus elementos	Lista de indicadores; Lista de organizações; Lista de utilizadores; Lista de projetos; Lista de arquivos;
Eventos	-
Catálogos	Indicadores; Organizações; Projetos; Arquivos.
Organizações	Organização.
Registos	Meta; Valor atual; Peso.
Outros sistemas (externos)	Sistema de apoio à decisão.
Etc.	-

As classes candidatas identificadas na Tabela 5 poderão posteriormente ser promovidas a classes de *software*, aquando a realização de um *design* mais funcional da aplicação.

Após a identificação destas classes, deve ser realizado o modelo de domínio da aplicação. O modelo de domínio é um artefacto essencial e característico da disciplina de modelação de negócio, uma vez que permite representar visualmente o conhecimento adquirido através da análise do negócio, refletindo uma aproximação ao domínio identificado. O modelo de domínio permite analisar a relação entre objetos de forma simples como entidades com significados, sejam elas complexas ou básicas. (Fowler, et al., 2002)

Para a realização do modelo de domínio, foi utilizado uma estrutura UML⁸, que permite identificar as classes conceptuais que caracterizam os conceitos de domínio e a relação entre os mesmos. Através da sua classificação baseada em objetos, é possível estabelecer uma ligação importante entre a análise de requisitos e o *design* da solução, uma vez que a realização deste modelo permite identificar classes que poderão ser posteriormente classes de *software*.

Baseado na análise inicial do projeto, no qual é realizado um estado de arte e estudados os conceitos relacionados com o tema do projeto, e ainda no trabalho realizado no *design* anterior

⁸ *Unified Modelling Language*

da solução, foi possível desenhar um modelo de domínio que contempla os conceitos já identificados na solução anterior e refinar o mesmo para permitir a adição das novas funcionalidades idealizadas para o presente projeto. O resultado encontra-se visível na Figura 15.

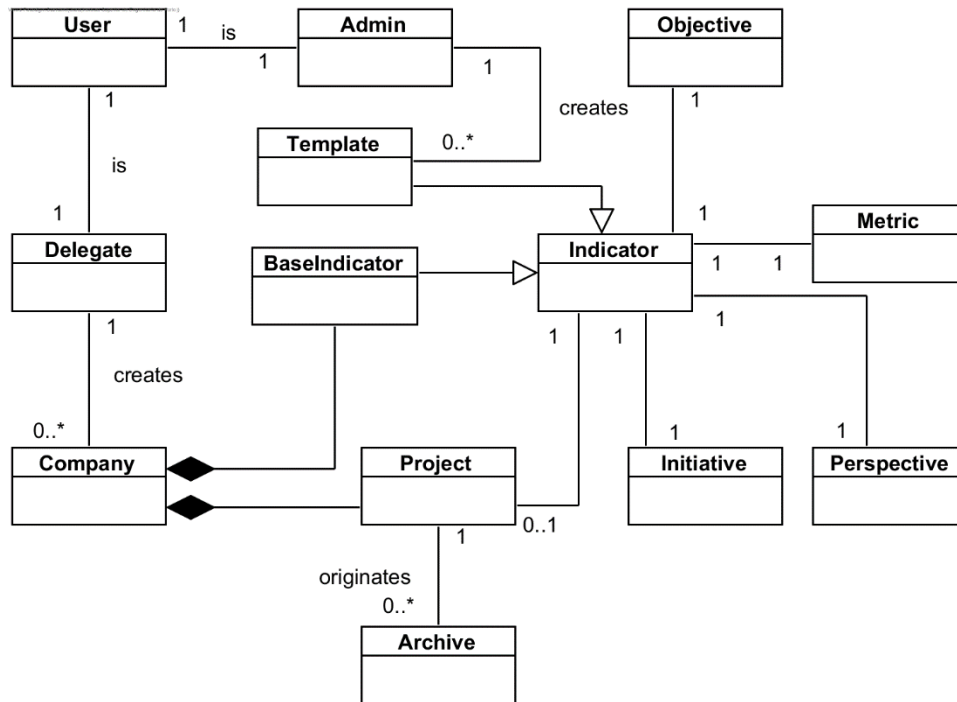


Figura 15 - Modelo de Domínio

Na Figura 15 é possível verificar as classes de domínio identificadas para a presente solução, no sentido de permitir realizar as funcionalidades pretendidas para a mesma, demonstrando ainda a relação entre as classes, organizadas num Diagrama de Classes UML. É também possível verificar a existência de classes representadas no modelo da Figura 15 que tinham sido identificadas aquando a realização da Tabela 5, demonstrando a relação entre os dois artefactos.

De seguida, será apresentada uma breve descrição dos conceitos de domínio apresentados na Figura 15, no sentido de fornecer ao leitor uma melhor perceção de o que consistiam estes conceitos e qual o seu objetivo na solução.

Organização (*Company*)

Conjunto estruturado de indivíduos que trabalham em conjunto, desempenhando tarefas individuais ou coletivas, no sentido de atingir objetivos comuns. Registadas pelos utilizadores do sistema, poderiam ser, posteriormente, associados indicadores e projetos às mesmas, no sentido de obter o *Balanced Scorecard* e a análise de rentabilidade de projetos.

Além de outros dados, é possível definir a missão e visão da organização, no sentido de a demonstrar em conjunto com o *Balanced Scorecard* da mesma, para que estejam sempre presentes durante a implementação dos indicadores de desempenho.

Indicador (*Indicator*)

Pode ser considerado uma medida que pretende traduzir quantitativamente o progresso para determinado objetivo de uma organização. Estes são constituídos, essencialmente, por uma das quatro perspetivas definidas por Kaplan e Norton (*cf.* secção 1.2) por um objetivo, a medida do progresso desse objetivo e pela descrição da iniciativa para concretizar esse objetivo.

Indicadores Base (*BaseIndicator*)

Visíveis num *Balanced Scorecard* de uma organização. Estes indicadores são utilizados pelo representante da organização no sentido de monitorizar o desempenho da mesma e assim verificar a sua evolução. Funcionando como uma extensão do anterior, possuem mais propriedades, tais como um contacto de alguém responsável pelo mesmo, um peso e uma organização associada.

Indicadores Modelo (*IndicatorTemplate*)

Criados pelos administradores do sistema, no sentido de agilizar o processo de criação de indicadores por parte dos representantes das organizações. Estes indicadores possuem menos atributos que os indicadores base, sendo mais simples, e são apenas utilizados para a criação de outros indicadores.

Objetivo (*Objective*)

Constitui exatamente aquilo que a organização pretende atingir. Este deve ser posteriormente controlado através de dados mensuráveis.

Exemplo: aumentar o número de clientes em 20%.

Medida (*Measure*)

Descreve algo mensurável cujo objetivo é verificar em que ponto se encontra o indicador. A medida deve ser constituída por uma meta a atingir e um valor real, que constitui o valor atual do indicador. Este campo deve ser constantemente atualizado pelo representante no sentido de obter uma ideia real da situação da organização e possibilitar alterações quando os objetivos não estão a ser atingidos.

Seguindo o exemplo anterior:

- Meta: n° clientes atualmente + 0,2 * n° clientes atualmente
- Valor real: n° clientes atualmente

Iniciativa (*Initiative*)

Por iniciativa entende-se uma ação a realizar no sentido de atingir determinado objetivo. Esta constitui parte do indicador e deve ser definida a quando a criação do mesmo, no sentido de que quem analisar o *Balanced Scorecard* perceba o que será feito no sentido de atingir o objetivo definido.

No seguimento do exemplo anterior, a iniciativa seria por exemplo criar novos meios de publicidade no sentido de chamar à atenção de novos clientes.

Perspetivas (*Perspectives*)

O *Balanced Scorecard* agrupa os indicadores em quatro **Perspetivas (*Perspectives*)** (cf. secção 1.2). Assim, cada indicador deve possuir a sua perspetiva no sentido de apresentá-lo corretamente aquando a apresentação do *Balanced Scorecard*. As perspetivas encontram-se divididas em quatro tipos: Financeira, Cliente, Processos Internos e Aprendizagem e Crescimento. A perspetiva de um indicador apenas pode ser de um dos tipos anteriormente referidos.

Projeto (*Project*)

Definido como um empreendimento a realizar, que envolve, frequentemente, a análise e estudo do mesmo no sentido de efetuar um correto planeamento para alcançar determinado objetivo. No sistema desenvolvido, um projeto pode ser, por exemplo, uma iniciativa enunciada em determinado indicador que visa atingir um objetivo. Estes projetos deverão ser criados pelo representante da organização e após inserção de determinados valores, é possível realizar uma análise de rentabilidade do mesmo no sentido de verificar se o projeto é viável ou não.

Nesta nova versão da solução, o projeto passa a ter uma associação aos indicadores. Esta nova associação estabelece a possibilidade de criamos projetos independentes, ou associados a determinado indicador, tendo como função cumprir o objetivo definido no mesmo. Este novo projeto pode considerar-se como sendo a concretização da iniciativa definida no indicador de desempenho em causa.

Arquivo (*Archive*)

No contexto deste projeto, refere-se a uma análise de rentabilidade efetuada pelo representante da organização, posteriormente persistida em base de dados. O objetivo destes arquivos seria a posterior consulta e/ou exportação por parte dos representantes, no sentido de comparar diversas análises para um determinado projeto e assim verificar as melhores condições para a realização do mesmo.

Utilizador (*User*)

Qualquer utilizador do sistema, tenha ele permissões especiais ou não, que pode usufruir das funcionalidades do sistema. No sistema desenvolvido, os utilizadores não registados apenas poderão visualizar a página inicial e outras informações do site.

Administrador (*Administrator*)

Utilizador com permissões especiais no sistema, que permitem ao mesmo gerir determinadas funcionalidades do mesmo. Destaca-se aqui a capacidade de fazer a gestão dos utilizadores, atribuição de papéis e a criação de modelos para indicadores.

Representante (*Delegate*)

Indivíduo que integra determinada organização ao qual é delegada a responsabilidade de efetuar a gestão dos indicadores da mesma, assim como de realizar análises de projetos. Este está habilitado a usufruir da grande maioria das funcionalidades do sistema, como criar uma ou mais organizações, indicadores para as mesmas, projetos, efetuar análise e exportação de resultados.

4.2 Engenharia de requisitos

A disciplina de engenharia de requisitos permite identificar, analisar e documentar as necessidades e restrições de determinado *software* a desenvolver, sendo um dos artefactos mais importante de análise, para a correta implementação de qualquer solução de *software*.

Correspondendo a uma das fases iniciais do processo de desenvolvimento, a execução da atividade de engenharia de requisitos deve ser minuciosa, uma vez que as fases seguintes dependem dos resultados obtidos desta fase. Tal como a abordagem RUP⁹ pressupõe, os resultados de uns artefactos, são utilizados como entrada para os artefactos seguintes, por exemplo, os resultados da análise (*i.e.*, classes candidatas), são utilizados como ponto de partida para o *design* do *software* (*i.e.*, classes de *software*).

Ao longo deste subcapítulo serão apresentadas as diferentes partes interessadas (*stakeholders*), os atores do sistema e por fim os requisitos funcionais e não funcionais do modelo FURPS+.

4.2.1 Partes interessadas

Parte interessada, ou *stakeholder*, é uma entidade (*i.e.*, indivíduo, conjunto de indivíduos, organização, etc.) que poderá ser afetada, afetar ou simplesmente ter interesse pelo sistema. (Rozanski & Woods, 2005)

Assim, é importante identificar quem são essas partes, uma vez que estas poderão influenciar o processo de desenvolvimento do sistema. Foram então identificadas as seguintes partes interessadas:

- Organização - clientes dos serviços prestados pelo sistema desenvolvido;
- Representantes das organizações - pessoas nomeadas pelas organizações para utilizarem o sistema. Podem ser gestores de negócios, projetos ou outros processos realizados pela organização e tenham conhecimento e autorização para definir os objetivos, metas e iniciativas a realizar de acordo com a estratégia da organização;
- Administradores do sistema - pessoa ou equipa responsável pela configuração do sistema, tendo privilégios específicos para a manutenção do mesmo.

⁹ Processo de engenharia de *software* criado para apoiar o desenvolvimento orientado a objetos.

4.2.2 Atores do sistema

Um ator do sistema é uma pessoa, organização ao sistema externo que interage com o sistema (Karney, 2009). Este ator faz uso das funcionalidades do sistema, conforme as permissões que lhe são atribuídas, pelo sistema ou pelo administrador do mesmo, e pode influenciar o funcionamento do mesmo. Um ator poderá ser considerado um *stakeholder*, uma vez que interage com o sistema e tira proveito das funcionalidades disponibilizadas pelo mesmo, no entanto, o contrário pode não se verificar, ou seja, um *stakeholder* pode não ser ator do sistema.

Através do negócio apresentado anteriormente, foi possível identificar dois atores do sistema:

- Representante de uma organização - como referido nas partes interessadas, o representante da organização é alguém que a mesma nomeou e atribuiu a responsabilidade de utilizar a aplicação e usufruir das suas funcionalidades. Este ator pode assim criar indicadores de desempenho, gerir o *Balanced Scorecard* da organização, criar, gerir e efetuar a análise de rentabilidade de projetos, e ainda exportar resultados.
- Administrador do sistema - responsável pelo sistema, efetuando a gestão de utilizadores e dos seus papéis na aplicação. Pode também realizar configurações internas e específicas, como a criação de *templates* para automatizar o processo de definição de indicadores por parte dos representantes das organizações.

4.2.3 Requisitos funcionais

Os requisitos do sistema podem ser representados pelo acrónimo FURPS+, sendo que a letra “F” representa *Functionality*, ou seja, os requisitos funcionais, que serão explicados ao longo desta secção. Os requisitos funcionais são exatamente aquilo que o sistema deve fazer, representando as funcionalidades que o sistema deve possuir (Eriksson, 2012).

Os casos de uso representam ações realizadas por um ou mais atores no sentido de realizar determinado objetivo. Assim, os casos de uso representam a utilização de determinadas funcionalidades do sistema, podendo ser utilizados para representar os requisitos funcionais do mesmo.

Uma forma de apresentar os casos de uso é através da realização de um Diagrama de Casos de Uso em UML. A utilização desta estrutura permite sumarizar as relações existentes entre atores, casos de uso e sistemas, sem mostrar o detalhe de cada um deles. Ou seja, a representação por casos de uso não demonstra os passos necessários para concretizar o caso de uso, sendo esse detalhe deixado para diagramas posteriores.

A Figura 16 e a Figura 17 apresentam os diagramas de casos de uso realizados para os dois atores do sistema, nomeadamente, o representante (da organização) e o administrador.

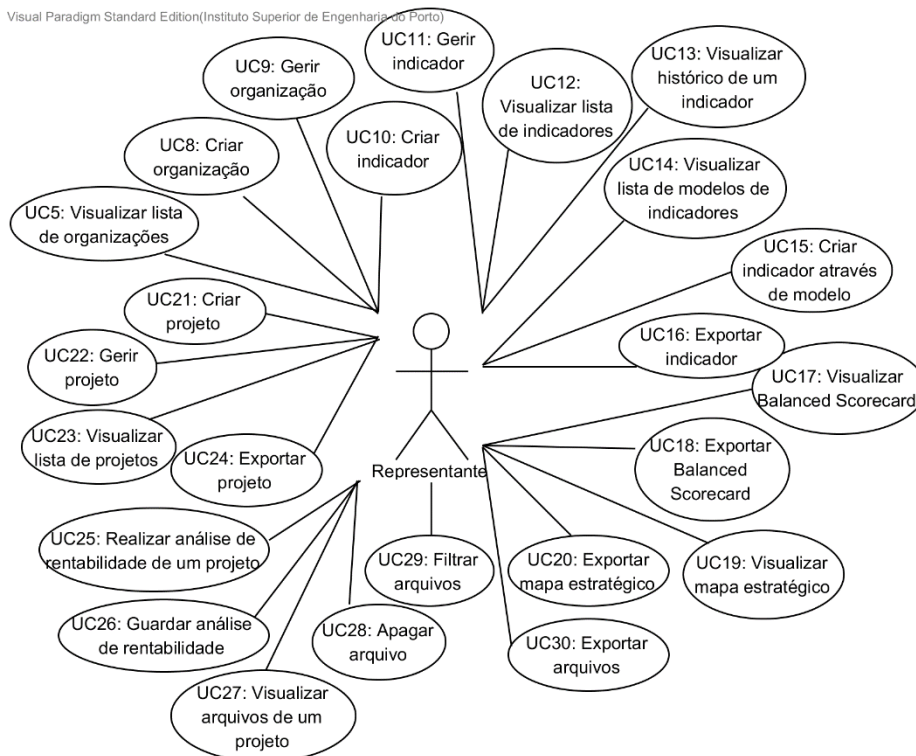


Figura 16 - Diagrama de casos de uso (Representante da organização)

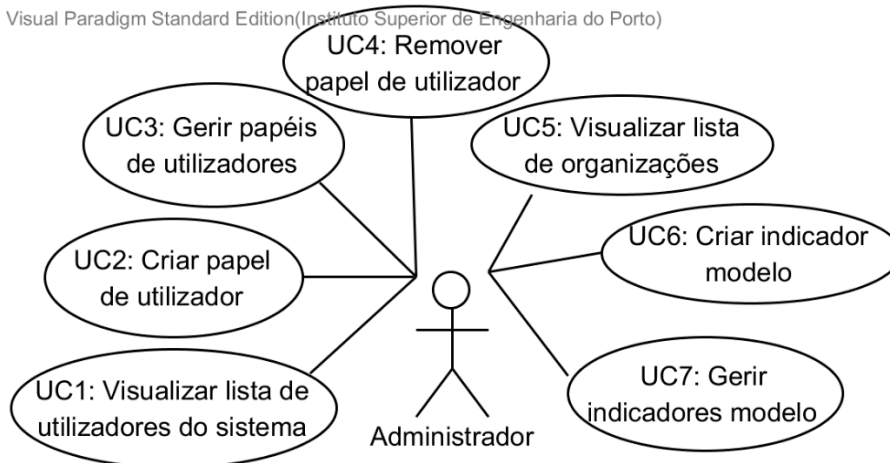


Figura 17 - Diagrama de casos de uso (Administrador)

De seguida, deverá ser apresentada uma descrição breve para os casos de uso identificados. De notar que o número de casos de uso não aumentou desde o protótipo já existente, no entanto, diversos foram refinados, no sentido de contemplar as novas funcionalidades inseridas na solução e melhorar o seu funcionamento. Nas descrições apresentadas de seguida, serão também expostas as diferenças de comportamento após a alteração destes casos de uso.

Uma vez que alguns desses casos de uso funcionam de forma semelhante, os mesmos foram agrupados, substituindo os respetivos conceitos (*i.e.* indicador, organização, projeto), por “entidade”. Em cada descrição apresentada deverá ser disponibilizada uma lista dos casos de

uso contemplados pela mesma. A descrição em formato breve será apoiada pela utilização de *System Sequence Diagrams (SSD)*, permitindo uma fácil visualização dos principais passos de execução do respetivo caso de uso e interações entre o utilizador e o sistema.

UC1, UC2, UC3, UC4, UC5, UC6, UC7, UC8, UC9, UC10, UC11, UC12, UC21, UC 22 e UC23: Visualizar, criar e gerir entidades

Caracterizando as ações base do sistema desenvolvido, estes casos de uso permitem visualizar, adicionar, editar ou eliminar objetos. A Figura 18, permite verificar como o utilizador e o sistema comunicam de forma a possibilitar estas ações para diferentes entidades (*i.e.*, organizações, indicadores, projetos, etc.).

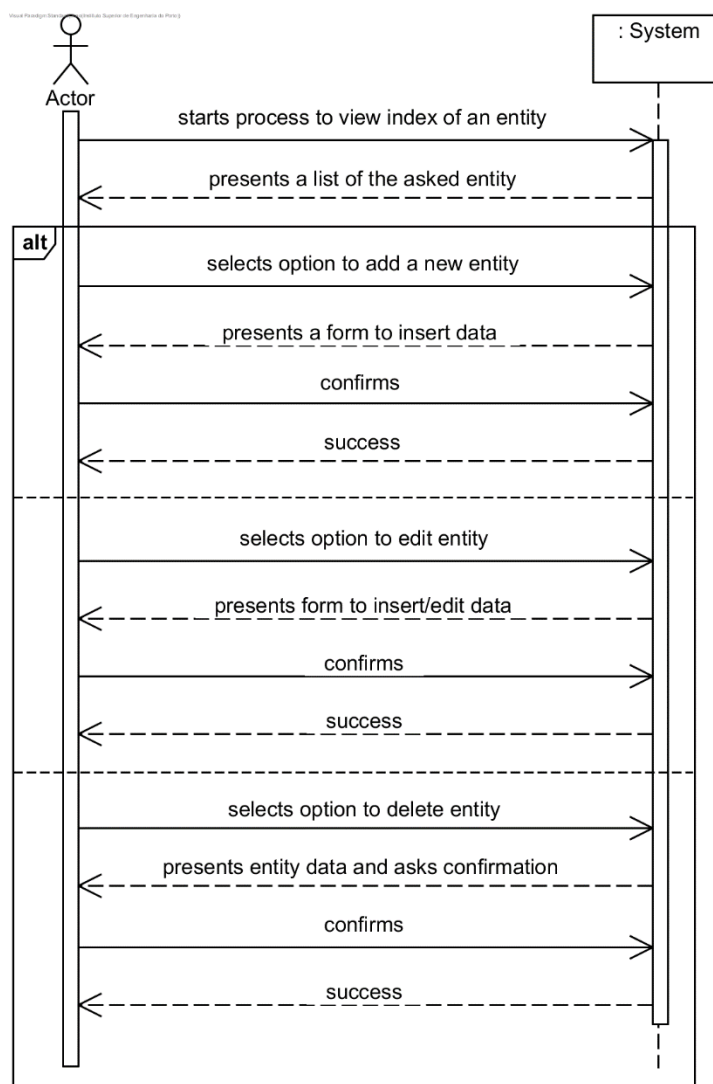


Figura 18 - *System Sequence Diagram* para visualizar, adicionar, editar e remover entidades

Na Figura 19, é possível observar um exemplo de uma página da solução, para a gestão das entidades representada na Figura 18. Neste caso é possível visualizar uma lista de organizações,

adicionadas como dados de teste. Na mesma página, é possível ver a opção para adicionar uma nova organização e ainda outras opções, como editar, remover, ver detalhes, entre outras.

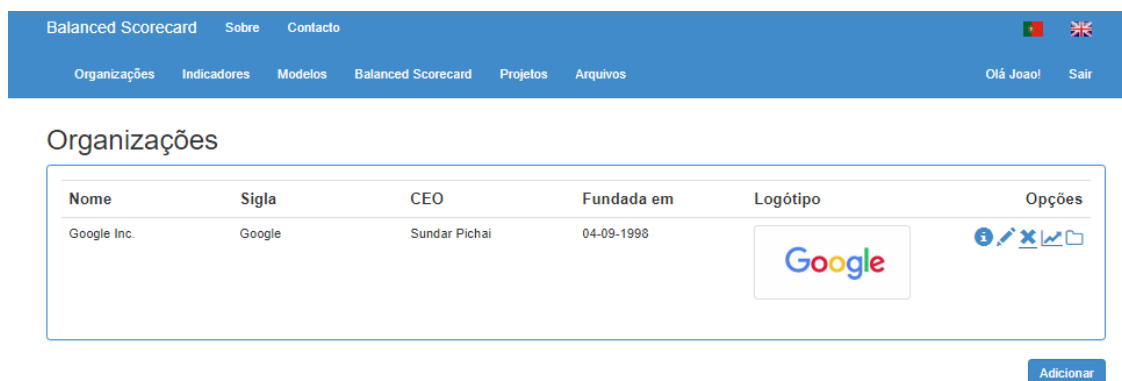


Figura 19 - Visualização de Organizações

Um maior detalhe das funcionalidades possíveis para a gestão de entidades, será apresentado na vista de casos de uso, secção 4.3.3, na qual serão apresentadas outras páginas para execução das diferentes funcionalidades existentes na solução.

Há que destacar a adição de novos projetos, uma vez que nesta nova versão da solução poderá tirar proveito de uma nova funcionalidade do sistema, a de sugestão de projetos através de mecanismos de apoio à decisão. Assim, quando o projeto for criado a partir de um indicador de desempenho já existente, um serviço de apoio à decisão será chamado, para fornecer sugestões com base nos dados de *input* e/ou histórico existente para a organização atual. A Figura 20 demonstra como seriam os paços para criar um projeto associado a um indicador.

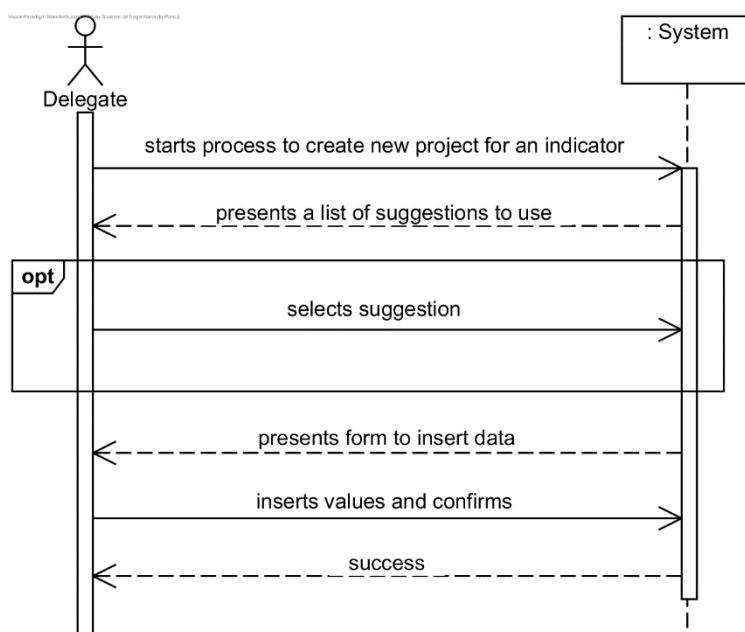


Figura 20 – System Sequence Diagram para criar projetos associados a indicadores

Na figura, é possível verificar que quando o processo para criar um projeto associado um indicador é despoletado, o sistema apresenta uma lista de sugestões, que o utilizador, opcionalmente, poderá utilizar, caso decida utilizar, o sistema deverá utilizar os dados existentes na sugestão no novo projeto, apresentando o formulário parcialmente preenchido e com os campos em falta para o utilizador inserir. Posteriormente à inserção dos dados, o utilizador confirma e o sistema guarda o novo projeto.

Embora o caso de uso se mantenha o da iteração anterior, sendo este o UC21 presente na Figura 16, o mesmo tira proveito de duas novas funcionalidades introduzidas na solução, para aumentar a capacidade do sistema e melhorar tanto a sua utilização como desempenho. Na secção 4.3.3 será apresentado um conjunto de páginas que permitirão verificar a pertinência destas funcionalidades no desempenho da solução.

UC13: Visualizar dados e histórico de um indicador

O representante da organização inicia o processo de visualização de detalhes e resultados de um indicador selecionando a opção para visualizar uma lista de indicadores criados pelo mesmo, no sistema. Após a apresentação dos indicadores por parte do sistema, o representante deverá selecionar aquele que pretende e escolher a opção existente para o efeito desejado. O sistema deverá apresentar uma página, que além dos detalhes genéricos do indicador selecionado, deverá também apresentar os resultados do indicador e histórico de alterações e progresso do mesmo. A Figura 21 apresenta o SSD que resume as ações explicadas anteriormente.

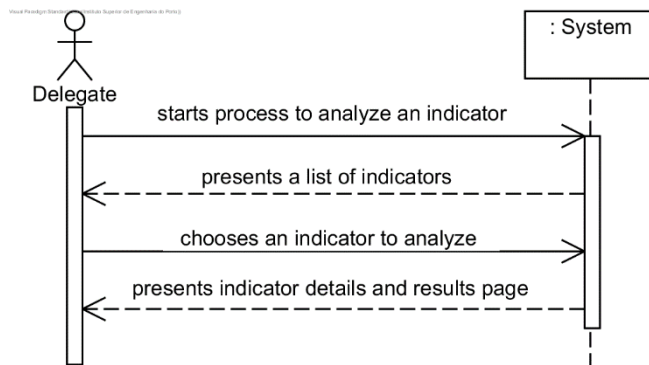


Figura 21 - *System Sequence Diagram* para apresentação de detalhes de um indicador

UC15: Criar indicador através de modelo existente

O processo de criação de indicadores pode ser executado de diferentes formas (Figura 22):

- O utilizador, nomeadamente, o representante da organização, pode optar por visualizar a lista de indicadores existentes e nessa página selecionar a opção para adicionar um novo, no qual lhe serão solicitados dados do indicador, incluindo a organização à qual deve ficar associado.
- Através da página de visualização do *Balanced Scorecard*:

- O utilizador pode optar por criar um novo indicador manualmente, passando por um processo semelhante ao anterior, sendo que não necessita de seleccionar a organização, uma vez que esta fica automaticamente seleccionada;
- O utilizador pode optar por criar um novo indicador através de um modelo existente. Ao optar por esta opção, um novo indicador é automaticamente criado, sendo que o utilizador apenas terá que fazer os ajustes que achar necessários para o completar.

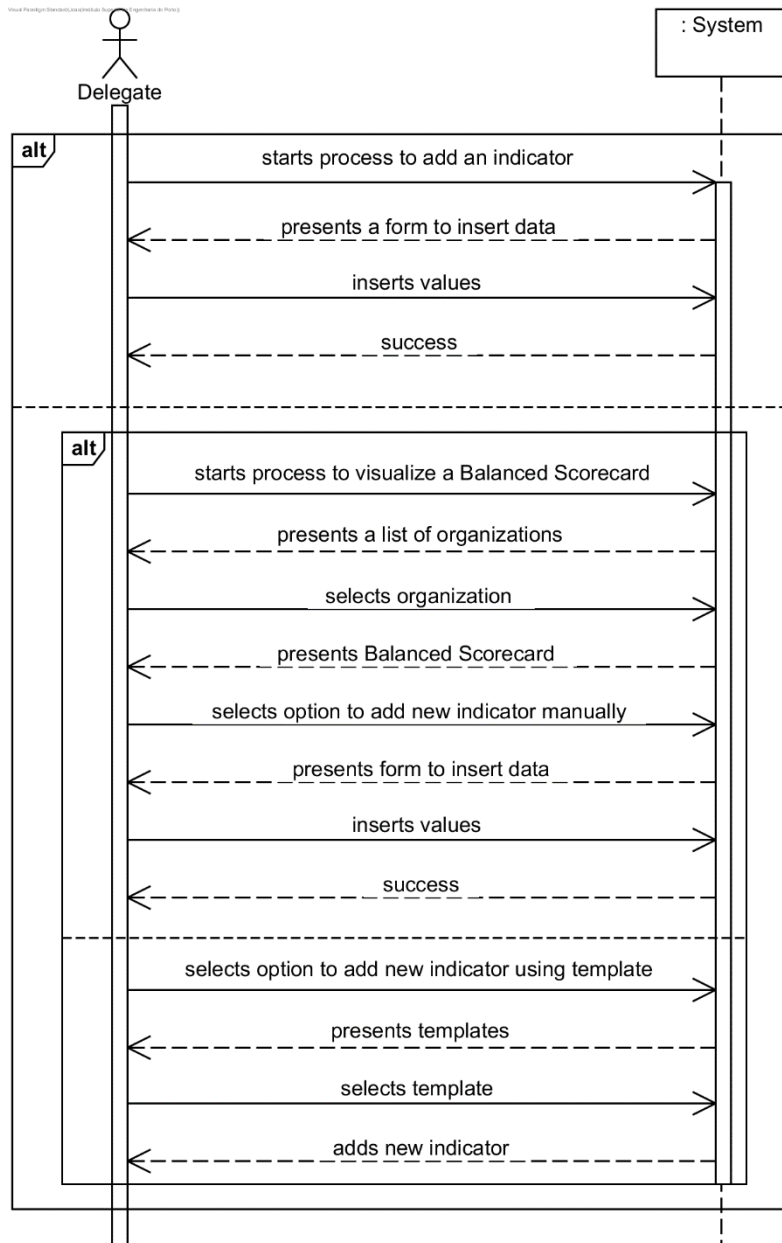


Figura 22 - *System Sequence Diagram* para criar indicadores de desempenho

O diagrama apresentado na Figura 22 pode ainda ser utilizado para visualizar o processo de visualização de um *Balanced Scorecard*, para determinada organização, referente ao UC17. Para tal, o representante, após seleccionar a opção para visualizar um *Balanced Scorecard*, deverá

escolher a organização para a qual quer ver o mesmo. Posteriormente, o sistema deverá apresentar a missão e visão da organização e os indicadores de desempenho que constituem o *Balanced Scorecard* dessa organização, agrupados por perspectiva, possibilitando a análise dos mesmos.

UC25: Realizar análise de rentabilidade de um projeto

O representante da organização terá a capacidade de realizar análises de rentabilidade dos projetos criados na solução. Para tal, após visualizar uma lista de projetos existentes e selecionado o projeto desejado, uma página deverá surgir que lhe possibilite a visualização de detalhes do projeto e campos de *input*, para a inserção de dados para a análise de rentabilidade. Posteriormente, o representante deverá introduzir os dados necessários e selecionar as opções que pretende, possibilitando a realização dos respetivos cálculos. Após apresentados os resultados, o representante poderá guardar um novo arquivo com os dados utilizados, para posterior consulta ou exportação. Na Figura 23, é possível visualizar as ações referidas anteriormente.

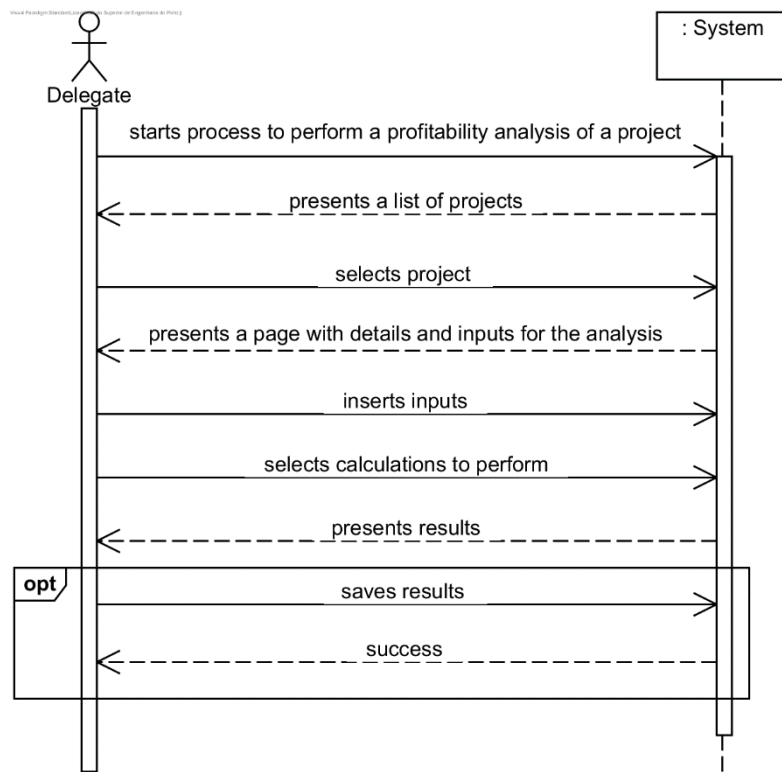


Figura 23 - *System Sequence Diagram* para realização de análise de rentabilidade

Após a realização da análise de rentabilidade apresentada na Figura 23, tal como é visível na figura, é possível guardar os resultados, referente ao UC26 da Figura 16. Para tal, o sistema irá criar um novo arquivo com uma chave para o projeto correspondente à análise realizada. Estes arquivos podem ser posteriormente consultados e exportados tal como referido anteriormente.

Os arquivos criados, podem ser consultados para análise, sendo possível aplicar filtros na apresentação de resultados, facilitando o trabalho por parte do representante da organização (UC29) e ainda apagados, à semelhança de outras entidades do sistema (UC28).

UC16, UC18, UC20, UC24 e UC30: Exportar entidade

Diversas entidades do sistema podem ser exportadas para ficheiros CSV ou PDF, consoante as necessidades do utilizador. Para tal, existem opções, nas páginas de consulta de detalhes das entidades, ou noutros locais apropriados, que ao selecionadas o sistema irá solicitar o nome e localização para o ficheiro a criar e após *input* do utilizador e confirmação, o mesmo irá emitir os documentos criados com o devido conteúdo, tal como é possível visualizar na Figura 24.

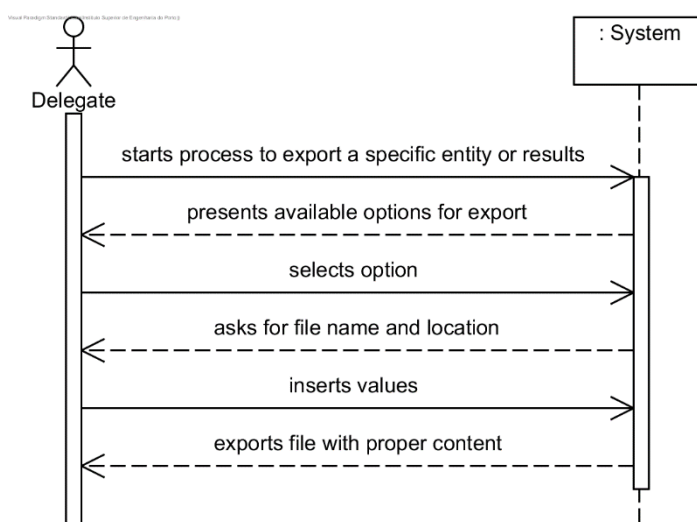


Figura 24 - System Sequence Diagram para exportação de entidades ou resultados

4.2.4 Requisitos não funcionais

Os requisitos não funcionais do sistema, são requisitos que definem o comportamento do sistema, podendo também ser classificados como qualidades do sistema (Eriksson, 2012). Estes requisitos correspondem, normalmente, a todos os requisitos que não são contemplados pelos requisitos funcionais (Eriksson, 2012).

Como referido anteriormente, a letra “F” do acrónimo FURPS+, representa os requisitos funcionais já descritos. As restantes letras do acrónimo representam os requisitos não funcionais. De seguida, é apresentada a descrição de cada uma das restantes letras do acrónimo por (Eeles, 2005):

- *Usability* - características relacionadas com a estética e consistência da interface com o utilizador;
- *Reliability* - características relacionadas com a disponibilidade do sistema, precisão dos cálculos e a capacidade do sistema de recuperar em caso de falha;

- *Performance* - características como rendimento, tempo de resposta, tempo de recuperação, tempo de inicialização e tempo de encerramento;
- *Supportability* - características relacionadas com a testabilidade, adaptabilidade, compatibilidade, configurabilidade, instabilidade, escalabilidade e localização;
- + - utilizado para categorias adicionais como requisitos de *design*, requisitos de implementação

De seguida serão apresentados os principais requisitos não funcionais identificados para o sistema desenvolvido, no sentido de obter um correto funcionamento do mesmo. Serão apresentados alguns requisitos não funcionais já identificados na solução anterior e acrescentados novos requisitos derivados das funcionalidades adicionadas neste projeto.

Deteção de idioma

O sistema deve ser desenvolvido suportando globalização e localização, assim, foi definido um requisito não funcional de usabilidade que permitisse ao utilizador seleccionar o idioma no qual deveriam ser apresentados os conteúdos da plataforma.

Autenticação e autorização

O sistema deve proteger as funcionalidades e conteúdos de acessos e possível manipulação indesejada. Assim, foi implementada a possibilidade de registo e *login* de utilizadores, através da inserção do nome de utilizador, endereço de correio eletrónico e palavra-passe.

Seleção de modelos de indicadores

Deve ser disponibilizada, aos representantes das organizações, ou seja, utilizadores da aplicação, a possibilidade de seleção de modelos de indicadores (*templates*) aquando a criação de um novo indicador, constituindo um requisito não funcional de usabilidade.

Tecnologias e padrões a utilizar

Através da análise de tecnologias já realizada no projeto de licenciatura, foi definida que as tecnologias a utilizar seriam a linguagem C# e ASP.NET, utilizando o padrão arquitetural MVC. Além disso, a persistência da informação seria realizada através de uma base de dados *Microsoft SQL Server*.

Uma vez que a solução idealizada para este projeto parte de uma solução previamente inicializada, considerou-se como requisito de *design* a utilização destas tecnologias para dar continuidade à solução existente.

Gestão de utilizadores

O acesso ao sistema deverá ser protegido por métodos de autenticação e autorização. Assim, os representantes das organizações poderão gerir e configurar todos os elementos relacionados com os dados das organizações, como indicadores, projetos, etc., no entanto, não devem ter acesso a configurações internas que influenciem o funcionamento de toda a plataforma. Essas

permissões e responsabilidades devem ser restritas a um grupo específico de utilizadores, que são os administradores do sistema.

Uma das responsabilidades dos administradores será a gestão de utilizadores e dos seus papéis. Assim, o sistema deverá garantir suportabilidade à existência de papéis de utilizadores a serem geridos pelos administradores.

4.3 Arquitetura da Solução

Após a realização da análise do sistema, nomeadamente a modelação de negócio e engenharia de requisitos, é possível prosseguir para o desenvolvimento do *design* da solução através da arquitetura da mesma.

A arquitetura do sistema tem como principal objetivo desenhar uma estrutura geral do sistema a desenvolver, podendo ser realizada com maior ou menor nível de abstração, dependendo do nível de detalhe que se pretende considerar, apresentando os diversos componentes do sistema e as suas relações, não referindo os detalhes da implementação do sistema.

No sentido de definir uma correta arquitetura do sistema, deve-se definir os elementos estruturais e as suas interfaces de modo a estabelecer a composição do sistema, estabelecer as relações entre esses elementos e por fim agregar esses mesmos elementos em subsistemas.

Tal como referido no início do capítulo, será utilizado o modelo de vistas 4+1, constituído pela vista lógica, vista de implementação, vista de processo, vista de implantação e vista de casos de uso.

A vista de casos de uso, já introduzida em 4.2.3, com os diagramas de casos de uso, serão agora apresentadas sob a forma de diagramas de sequência das funcionalidades mais relevantes para o funcionamento do sistema, no sentido de fornecer um maior detalhe de como estas serão implementadas.

Uma vez que o sistema atual corre apenas num processo, é dispensada a representação de um diagrama de processos, correspondente à vista de processo, não sendo esta apresentada.

4.3.1 Vista lógica

A vista lógica encontra-se representada através de um diagrama de componentes UML, no sentido de apresentar os diversos componentes do sistema e as relações entre os mesmos.

Um componente é um elemento reutilizável e substituível de *software* que encapsula uma série de funcionalidades e que pode funcionar em conjunto com outros componentes formando um sistema mais complexo.

A Figura 25 representa o diagrama de componentes UML desenvolvido para a solução idealizada.

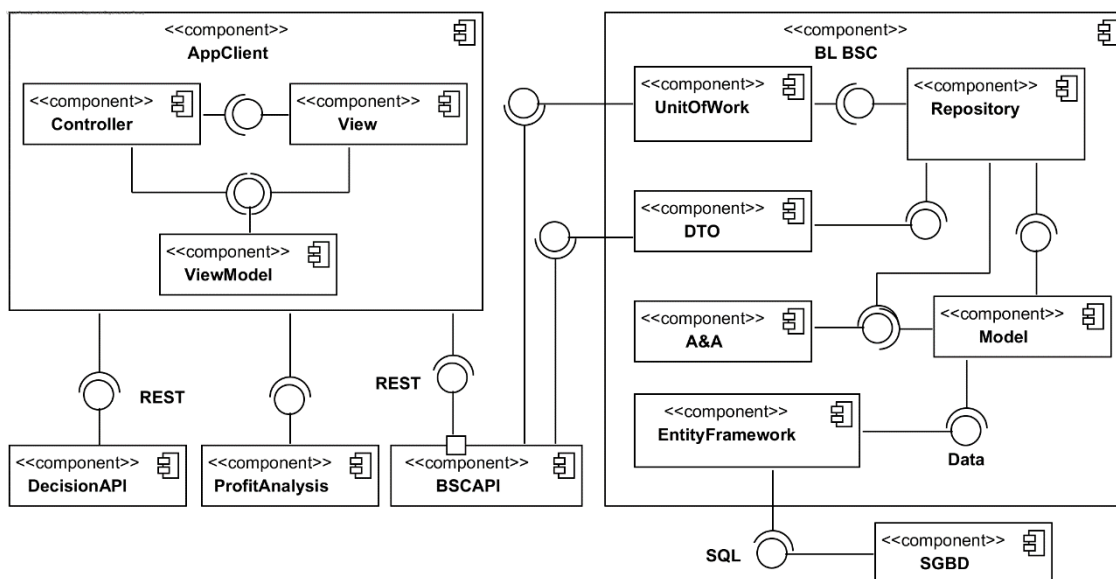


Figura 25 - Vista lógica

A arquitetura adotada sugere uma arquitetura dividida em camadas: interface com o utilizador (apresentação); aplicação; domínio; e camada de infraestrutura.

Este estilo arquitetural é compatível com a utilização do padrão arquitetural MVC¹⁰. Tal como se pressupõe na utilização do padrão MVC, na Figura 25 é possível verificar a existência do componente *Model*, correspondente à camada de domínio do sistema. Esta camada é modelada como uma camada independente do restante sistema, que concentra o conhecimento estático do domínio e dos processos de negócio.

O *ViewModel* é utilizado para tratar a lógica proveniente da camada de domínio, no sentido de expor os dados ao utilizador através de uma interface. A esta camada de interface com o utilizador pode ser chamada de *View*. Os *Controllers* são os controladores, responsáveis por gerir os processos do sistema e processar as *Views*.

A camada de persistência, no diagrama da Figura 25 é representada pelo sistema de gestão de base de dados (SGBD) e a comunicação com esta é realizada pela *Entity Framework*.

4.3.2 Vista de implementação

A vista de implementação do sistema (Figura 26) pode ser representada por um diagrama de *packages* UML, que demonstra a dependência e acoplamento entre os referidos *packages*. Além disso, permite ainda demonstrar o agrupamento de classes existente no sistema.

¹⁰ *Model-View-Controller*

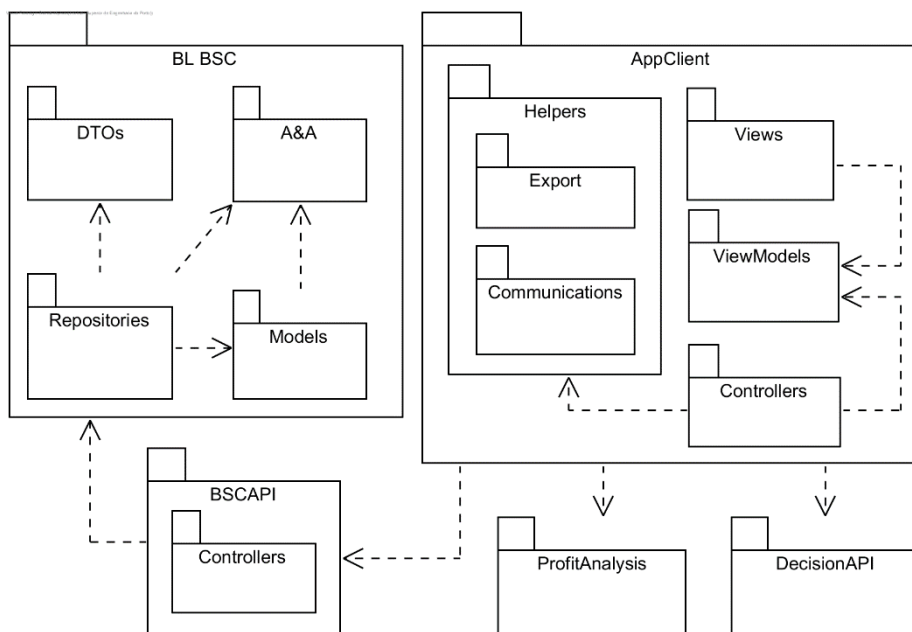


Figura 26 - Vista de implementação

No diagrama apresentado na Figura 26, é possível verificar que a aplicação cliente é constituída por diversos *controllers*, responsáveis por gerir as ações realizadas no sistema, *views*, responsáveis pela apresentação dos dados provenientes da camada de domínio (*Model*), e *viewmodels*, responsáveis pelo tratamento da lógica proveniente do *Model*. Existem ainda algumas classes responsáveis pela comunicação e exportação de resultados, que serão utilizadas pelos controladores da aplicação e que se encontram no *package Helpers*.

A aplicação servidora tem como objetivo receber os pedidos da aplicação cliente e tratá-los, nos seus *controllers*, no sentido de posteriormente despoletar ações na camada de persistência de dados.

O módulo de persistência de dados, independente da restante aplicação, além dos componentes necessários a essa persistência, tais como repositórios e entidades (classes de domínio), possui também um módulo de autenticação e autorização (A&A), verificando que permissões de determinado utilizador ou sistema para aceder a determinado tipo de dados e/ou funcionalidades.

Além dos *packages* referidos, que já existiam na aplicação inicial, foram introduzidos novos, no sentido de suportar as novas funcionalidades. As classes responsáveis pelos cálculos do módulo de análise de rentabilidade de projetos foram passadas para um *package* específico para o efeito, no sentido de tornar a aplicação mais modular e permitindo, caso necessário, a alteração do módulo de análise por completo, sem afetar o restante funcionamento do sistema.

Foi ainda criado um *package* que contém as classes necessárias para a introdução de um mecanismo de apoio à decisão no sistema e assim realizar previsões/sugestões de projetos a criar no sistema. De forma semelhante ao módulo de análise de rentabilidade de projetos,

também este *package* se encontra separado do restante sistema, permitindo a sua alteração sem consequências para o funcionamento do mesmo.

4.3.3 Vista de casos de uso

Esta secção tem como objetivo apresentar algumas das funcionalidades mais relevantes para o funcionamento do sistema, através da utilização de diagramas de sequência, no sentido de demonstrar como deverá ser realizada a implementação das mesmas de forma a permitir um funcionamento correto e sem colocar em causa o restante funcionamento do sistema.

O diagrama de sequência apresentado de seguida, possibilita a visualização um exemplo do fluxo de execução do sistema, através dos seguintes passos:

1. Criação de um indicador de desempenho;
2. Visualização do *Balanced Scorecard*;
3. Criação de projeto para um determinado indicador selecionado;
4. Realização da análise de rentabilidade do projeto.

Embora existam outras funcionalidades possíveis, no decorrer da execução do sistema, tais como: exportação de resultados; visualização da evolução de um indicador; consulta de análises de rentabilidade; etc., estas permitem realizar as principais atividades idealizadas para o mesmo e fornecer uma ideia geral de como a solução se comporta para suportar estas funcionalidades.

As figuras seguintes permitem visualizar o diagrama de sequência supracitado, sendo que cada figura corresponde a um dos passos referidos anteriormente.

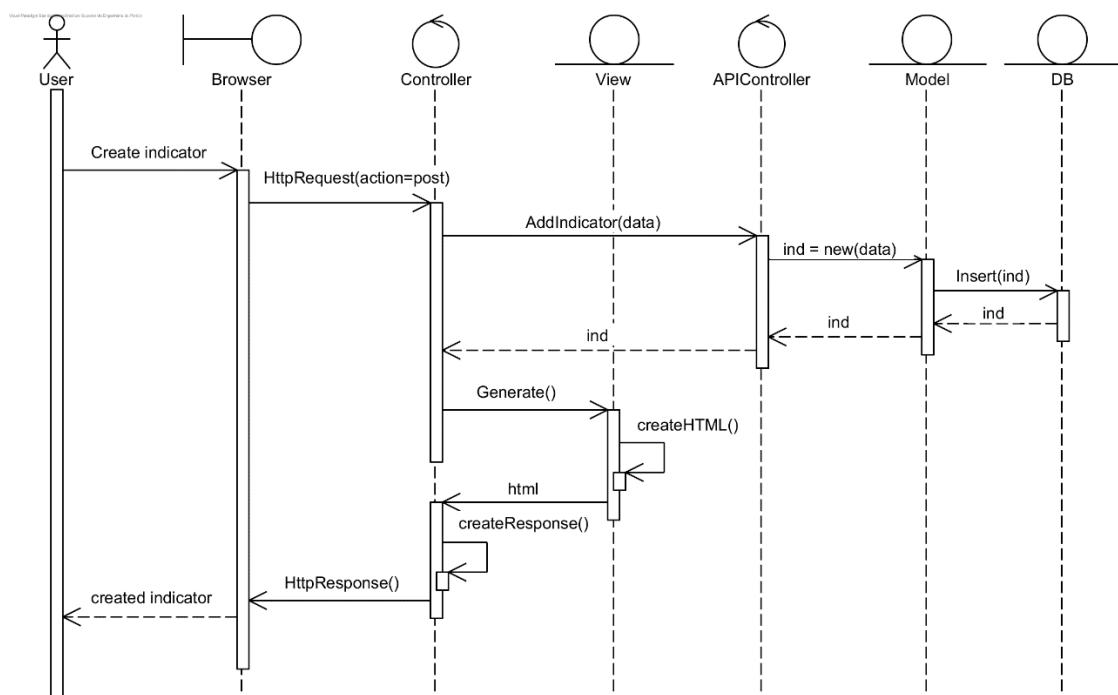


Figura 27 - Diagrama de sequência de execução do sistema

Na parte do diagrama de sequência representada na Figura 27, é possível verificar alguns dos passos realizados pelo sistema para a criação de um indicador de desempenho, desde a intenção do utilizador através do seu *browser*, até à realização do pedido REST e inserção do mesmo na base de dados, passando pelos diversos componentes existentes na solução.

Após a criação do primeiro indicador, torna-se possível a visualização do *balanced scorecard*, tal como é demonstrado na Figura 28.

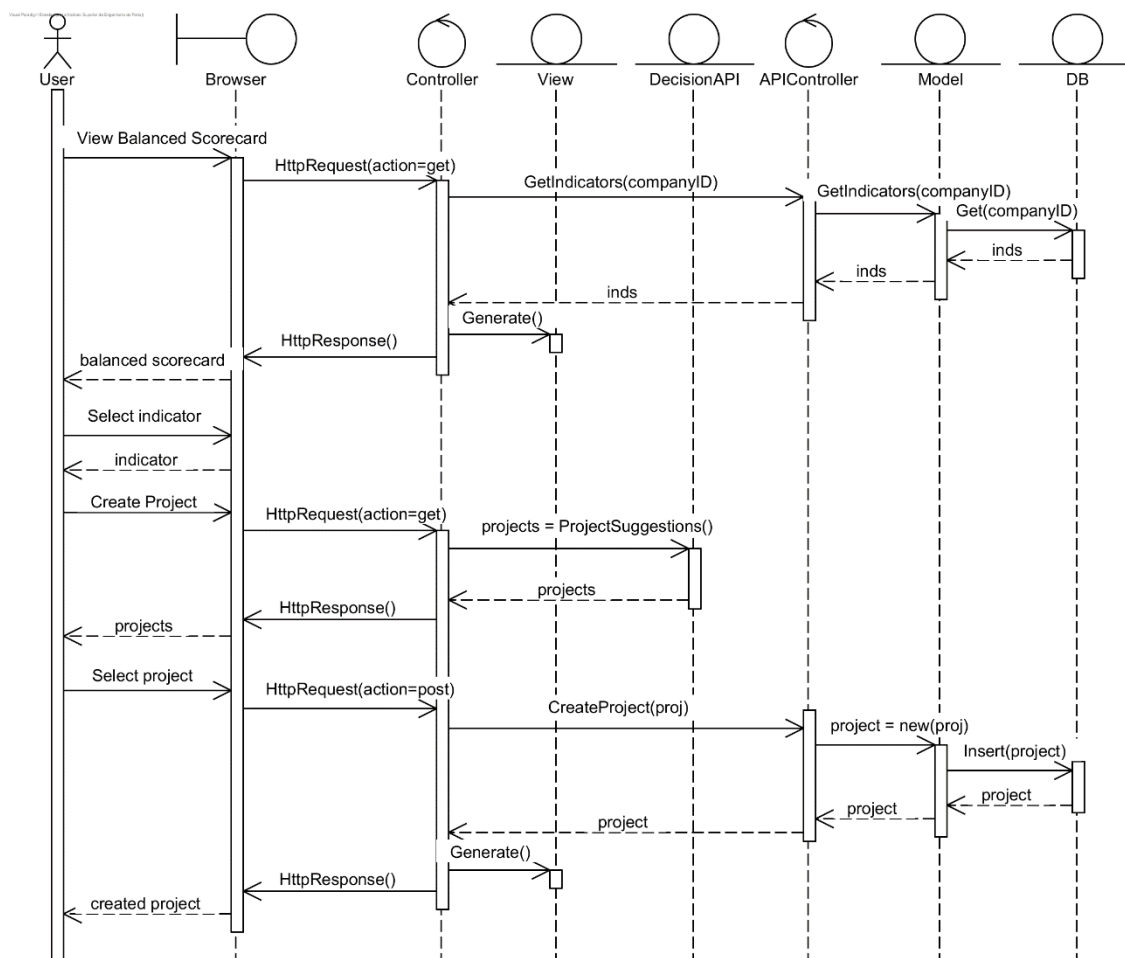


Figura 28 - Diagrama de sequência de execução do sistema (continuação)

Assim, na Figura 28, é demonstrado como o sistema permite a visualização do *balanced scorecard*. Para tal, um pedido HTTP GET é realizado, permitindo adquirir todos os indicadores de determinada organização, no sentido de os apresentar na vista desenhada para o efeito.

Através da visualização do *balanced scorecard*, que permite visualizar todos os indicadores de desempenho criados, é possível, para determinado indicador, criar/associar um novo projeto, no sentido de concretizar o objetivo definido nesse indicador. Para tal, é utilizado o sistema de apoio à decisão, através de um pedido HTTP, que é enviado ao mesmo, no sentido de adquirir sugestões de projetos para o indicador selecionado.

Após a devolução de uma lista de sugestões por parte do sistema de apoio à decisão, o utilizador poderá selecionar uma das sugestões e o sistema automaticamente deverá criar um projeto utilizando a mesma. Em alternativa, o utilizador poderá criar o projeto manualmente, se assim o desejar.

Existindo projetos, é possível para cada um deles realizar uma análise de rentabilidade, tal como é demonstrado na Figura 29.

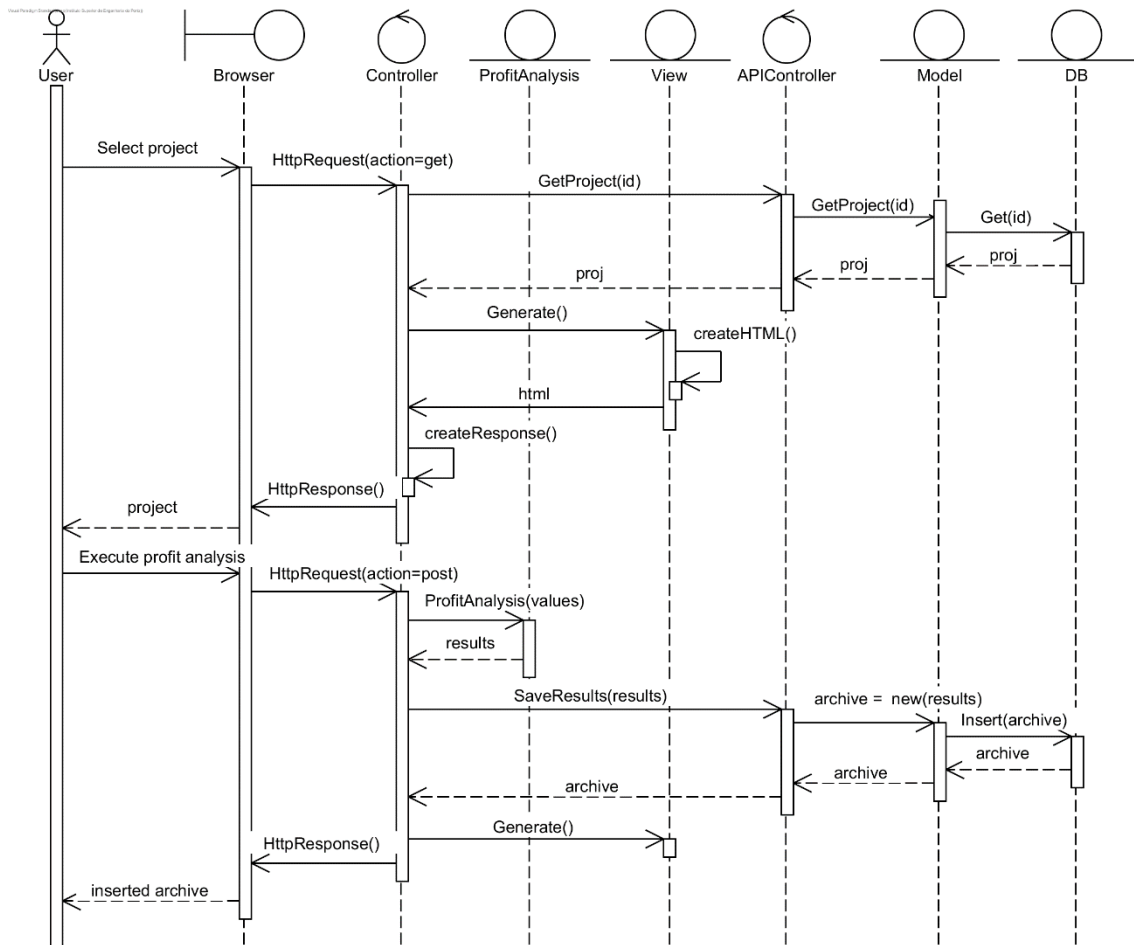


Figura 29 - Diagrama de sequência de execução do sistema (fim)

Tal como é demonstrado na Figura 29, após a seleção de determinado projeto, o utilizador poderá pedir a execução de uma análise de rentabilidade ao mesmo. Para tal, o sistema deverá solicitar a inserção de alguns valores, para que a análise seja possível. Após a inserção e confirmação dos valores inseridos por parte do utilizador, o sistema deverá fazer os cálculos necessários e apresentar os resultados ao utilizador. Aquando a realização da análise, a mesma deverá ser persistida, permitindo a sua consulta posteriormente.

Durante a utilização da aplicação desenvolvida, existem outros fluxos realizados no sentido de permitir a realização das diferentes funcionalidades da solução, no entanto, a sua explicação pormenorizada torna-se desnecessária uma vez que o fluxo de funcionamento da solução é

idêntico para os diferentes processos desenvolvidos, sendo semelhantes àquele que foi demonstrado nesta secção, através das figuras anteriores.

4.3.4 Vista de implantação

Na vista de implantação deve ser definido o plano ideal para a implantação do sistema desenvolvido.

Uma vez que a solução se encontra parcialmente desenvolvida, derivado do projeto anterior e embora serão feitas algumas alterações e incrementos à mesma, é possível desde já definir o plano ideal para a implantação da solução, definindo em que máquinas a mesma deverá correr.

Assim, idealmente, o sistema deverá ser implantando num servidor IIS¹¹, podendo para o efeito ser uma máquina a correr o sistema operativo da Microsoft, o *Windows Server*. Além disso, o servidor deverá ter o *Microsoft SQL Server* instalado no sentido de alojar a base de dados do sistema desenvolvido.

No sentido de representar a vista de implantação referida, utilizou-se um diagrama de *deployment UML*, presente na Figura 30.

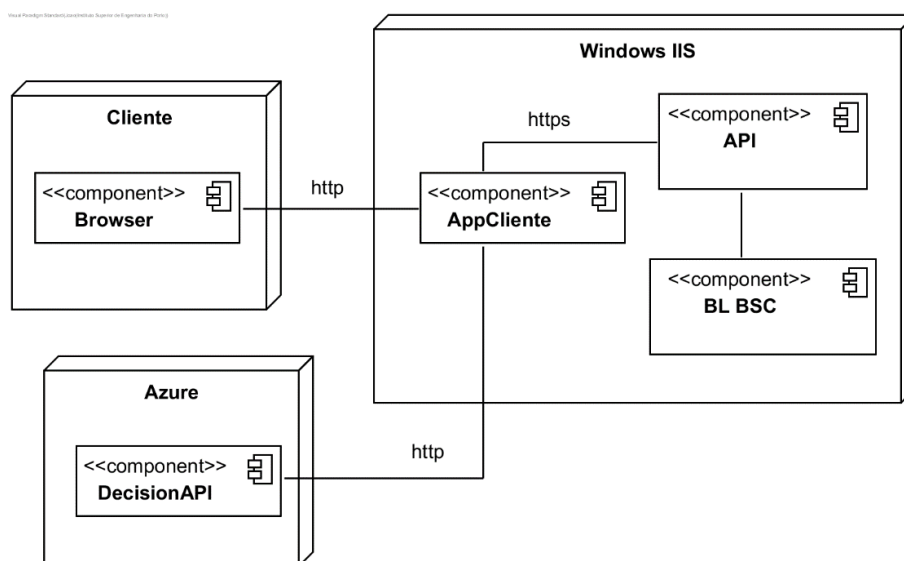


Figura 30 - Vista de implantação

Assim, na Figura 30, é possível observar a máquina utilizada pelo cliente, podendo ser qualquer uma capaz de correr um *web browser*¹², a partir do qual o cliente terá acesso à plataforma *web*. Além disso, é possível visualizar a máquina onde estará a correr a aplicação cliente, acedida pelo cliente final, e a aplicação servidora, que dará suporte à aplicação cliente.

¹¹ *Internet Information Services*

¹² Programa de computador com interface gráfica para apresentar ficheiros HTML utilizados para navegar na *World Wide Web*

Neste momento, e para efeitos de desenvolvimento, a aplicação encontra-se instalada na máquina local, a mesma em que a aplicação se encontra a ser desenvolvida, ou seja, no *localhost*, tal como é possível visualizar na Figura 31.

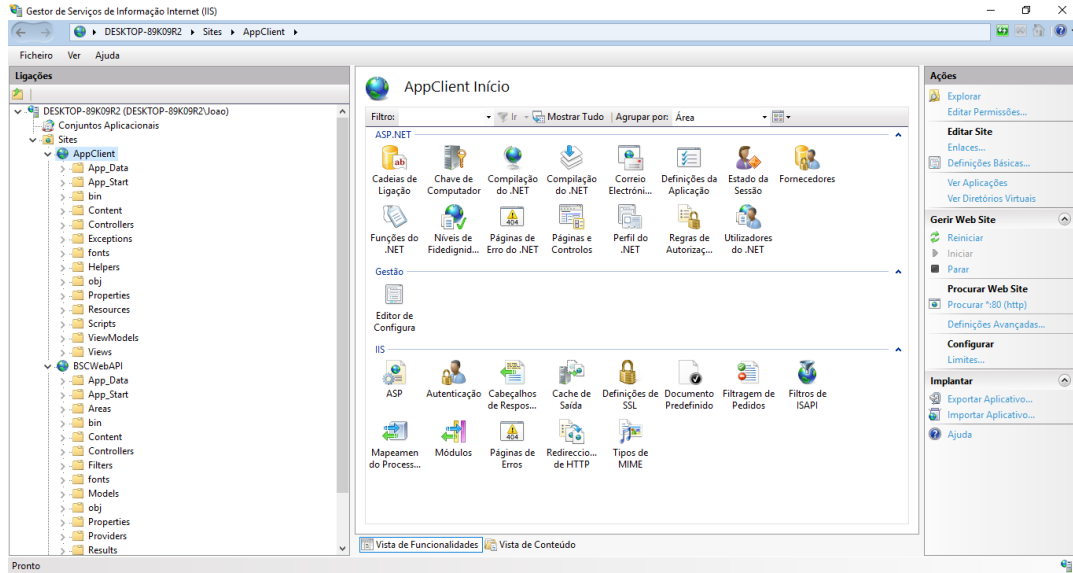


Figura 31 - Instalação das aplicações cliente e servidora no IIS local (*localhost*)

Na Figura 31, é possível visualizar dois *sites*, a *AppClient* que representa a aplicação cliente que será utilizada pelos clientes (utilizadores finais) e o *site BSCWebAPI*, que consiste na aplicação servidora, utilizada para estabelecer a comunicação entre a aplicação cliente e a camada de persistência de dados.

Da mesma forma, a base de dados atualmente em utilização é uma base de dados local, criada através da utilização do *SQL Management Studio* e foi criado um utilizador (*login*) para que o IIS consiga aceder e alterar os dados presentes na mesma, tal como é visível na Figura 32.

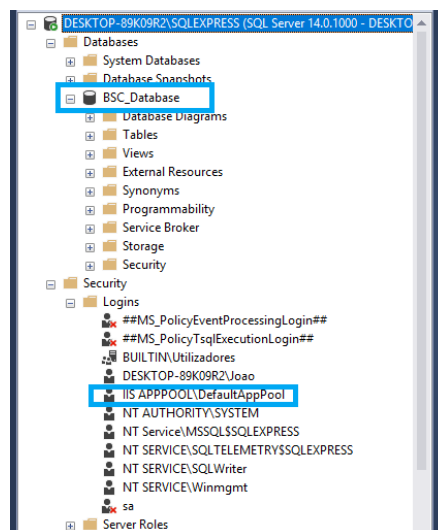


Figura 32 - Base de dados para persistência dos dados

No futuro, no sentido de instalar esta solução num cliente, este processo deve ser realizado nos servidores/máquinas do mesmo. Por outro lado, se se decidir disponibilizar a aplicação como um serviço *web*, para tal poderá ser considerado, por exemplo, utilizar Azure da Microsoft para instalar a solução e disponibilizá-la a diferentes clientes.

4.4 Análise de alternativas

A análise de alternativas é muito importante no desenvolvimento de *software*, uma vez que permite a identificação de outras estratégias e abordagens a adotar no sentido de concretizar a solução desejada.

Começando pelas tecnologias adotadas, inclusive, sistemas externos, existindo sempre outros no mercado que numa fase inicial do projeto poderiam ser considerados (*i.e.*, linguagens, *frameworks*, bibliotecas, etc.). Daí a importância de realizar uma análise dessas tecnologias no sentido de identificar aquelas que mais vantagens poderão trazer para o projeto.

Considerando a abordagem adotada, a nível de componentes e serviços, poderia ser considerada a adoção de uma abordagem de micro serviços, em alternativa a uma abordagem monolítica. Para tal deveria proceder-se à divisão do serviço, atualmente existente na solução. Ou seja, em alternativa ao único serviço apresentado na Figura 25, existiriam, nesta fase, cinco micro serviços, correspondentes a cada uma das entidades a serem persistidas posteriormente em base de dados, tal como é visível na Figura 33.

Assim, na Figura 33, é possível verificar que a aplicação cliente, utilizada pelo cliente acederia via REST aos diferentes micro serviços, que posteriormente partilhariam a mesma *class library*, que iria conter a lógica do negócio e permitiria o acesso à base de dados.

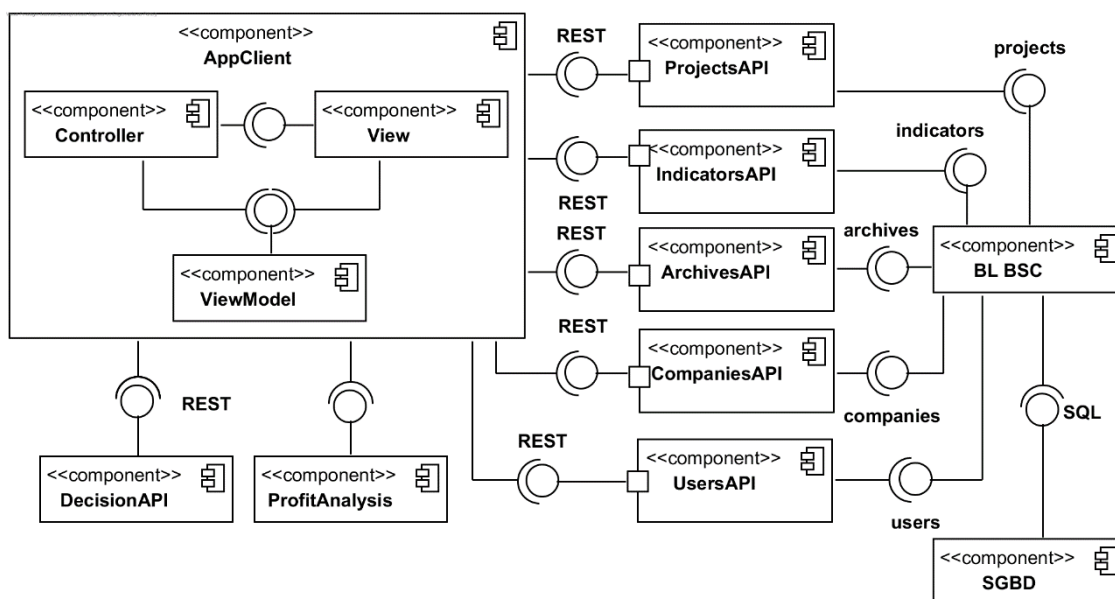


Figura 33 - Diagrama de componentes alternativo

Outra alternativa a considerar seria a forma de implantação do sistema. Sendo que o plano referido passa pela utilização de servidores locais, poderiam ser considerados serviços em *cloud*, como o Azure da Microsoft, tal como é apresentado na Figura 34.

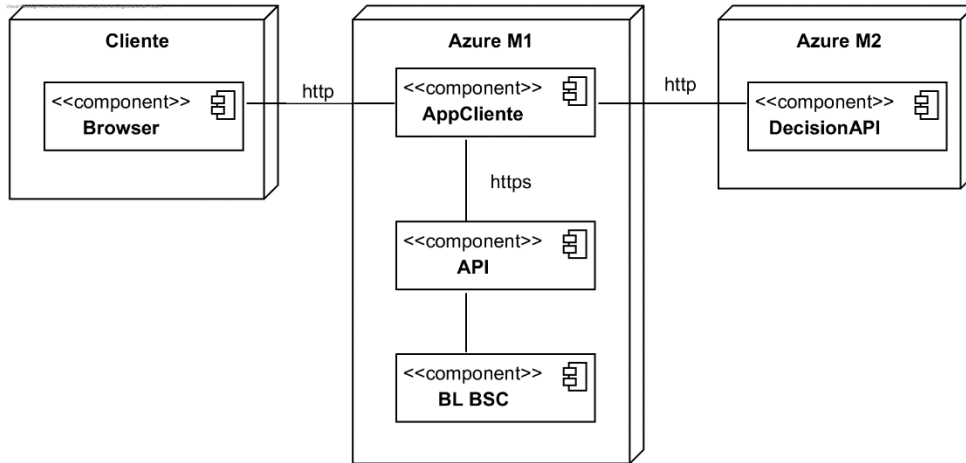


Figura 34 - Alternativa para implantação do sistema

A utilização deste tipo de serviços para o alojamento de aplicações, evita a necessidade de aquisição de máquinas para esse efeito, reduzindo os custos necessários com a aquisição e manutenção das mesmas. Existe, no entanto, a necessidade de efetuar uma subscrição à entidade que disponibiliza esses serviços, neste caso, a Microsoft, no entanto, a manutenção e a garantia de disponibilidade dos serviços passa a ser responsabilidade da mesma.

5 Implementação da Solução

No sentido de explicar a implementação da solução apresentada, começar-se-á por apresentar o diagrama de classes da aplicação desenvolvida, representando as classes que foram promovidas a classes de *software*. Serão assim explicados alguns pontos essenciais e específicos do código e de como estes permitem realizar determinadas funcionalidades do sistema.

Assim, o capítulo encontra-se dividido em quatro partes, que constituem diferentes partes da solução. Na primeira parte, na qual é apresentado o diagrama de classes da aplicação, são apresentados os pontos fundamentais para a implementação das funcionalidades do sistema. Na segunda parte, são apresentados os *controllers* e as *views* que pretendem demonstrar como é realizado o controlo de fluxo e renderização das páginas da aplicação. Numa terceira parte, é apresentado como é realizada a persistência dos dados da aplicação. Por fim, na quarta parte, são apresentados os testes realizados de forma a garantir o correto funcionamento da aplicação e dos seus componentes.

5.1 Diagrama de classes

A Figura 35 pretende apresentar o diagrama de classes da aplicação cliente, que contém as funcionalidades disponibilizadas ao utilizador final, apresentando as principais classes de *software* implementadas na aplicação. Estas classes representam, no entanto, apenas o modelo de negócio da aplicação, e não as classes auxiliares que permitem a realização de todo o fluxo necessário ao funcionamento do sistema, sendo essas apresentadas posteriormente neste documento, para maior detalhe da implementação da solução.

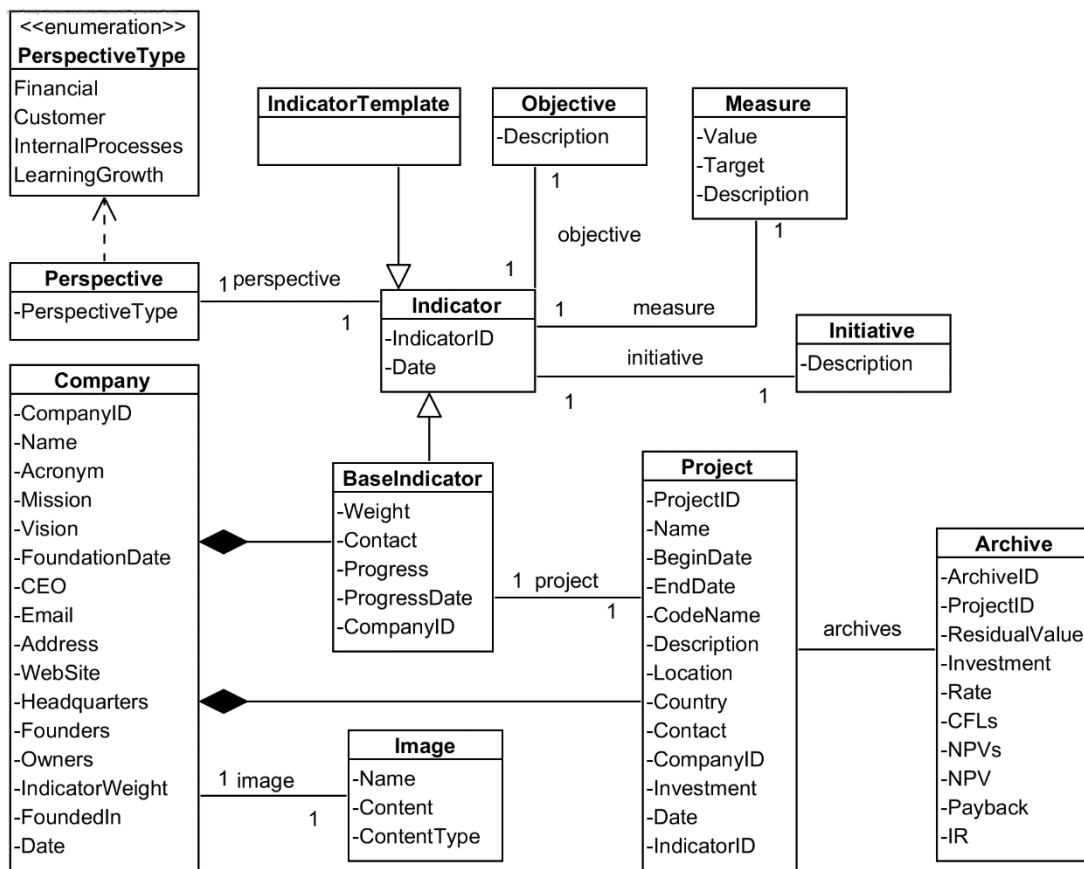


Figura 35 - Diagrama de classes UML do Sistema desenvolvido

Na Figura 35 é possível visualizar diversos pontos da implementação da solução que permitiram desempenhar as funcionalidades pretendidas.

É possível visualizar a herança existente entre as classes *Indicator*, *BaseIndicator* e *IndicatorTemplate*, permitindo a definição dos atributos comuns na superclasse e apenas os específicos nas subclasses (Figura 36).

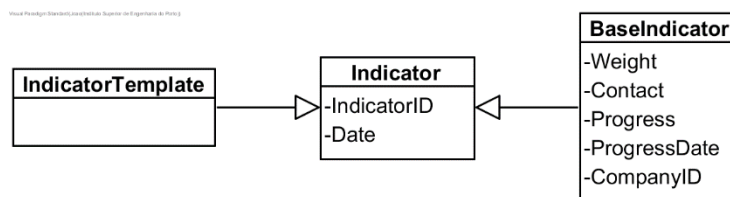


Figura 36 - Herança existente entre as classes *Indicator*, *BaseIndicator* e *IndicatorTemplate*

Segundo o conceito definido por Kaplan e Norton, o *Balanced Scorecard* possui quatro perspectivas. Nomeadamente, Financeira, Cliente, Processos Internos e Aprendizagem & Crescimento. Assim, no sentido de, aquando a definição de um indicador, possibilitar a escolha de uma perspectiva para associar ao mesmo, foi definido um objeto do tipo enumerado, de forma a permitir apenas uma das quatro perspectivas referidas anteriormente, tal como é possível no excerto presente na Figura 37.

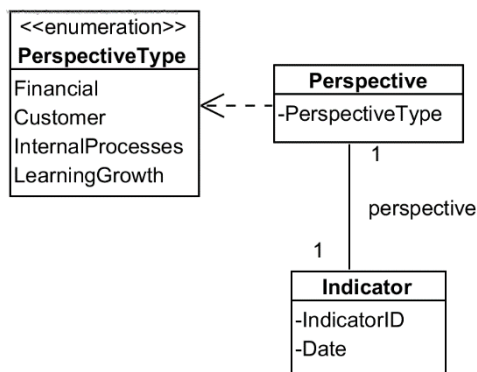


Figura 37 - Objeto do tipo enumerado que permite definir a perspectiva de um indicador

Ainda relacionado com os indicadores e o *Balanced Scorecard*, é possível verificar a ausência de uma classe designada com o nome *Balanced Scorecard*. Tal acontece, porque na solução desenvolvida, o *Balanced Scorecard* não é caracterizado por uma só classe, mas sim pelo funcionamento conjunto de diversas classes, sendo elas: *Company*, *BaseIndicator*, *Indicator*, *Perspective*, *Objective*, *Measure* e *Initiative*. Nesta nova versão da solução, é possível ainda relacionar ainda os projetos desenvolvidos pela organização com determinados indicadores, se assim fizer sentido. Assim, também a classe *Project*, pode ser associada ao *Balanced Scorecard*, obtendo um sistema mais completo.

A relação existente entre este conjunto de classes é visível na Figura 38.

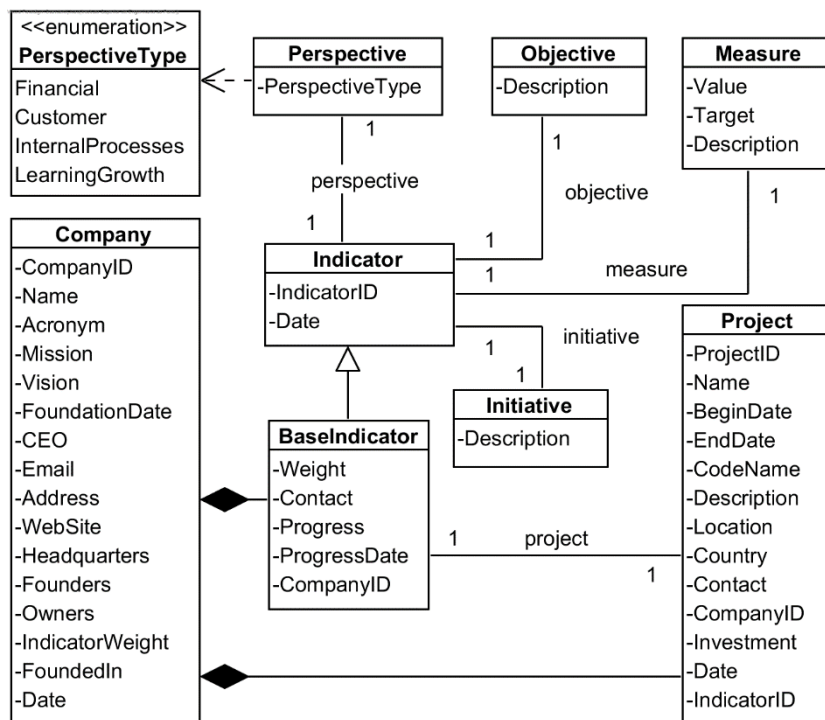


Figura 38 - Classes constituintes do *Balanced Scorecard*

Tal como é possível visualizar na Figura 38 anterior, uma organização deve possuir um ou mais indicadores definidos para poder estudar o seu *Balanced Scorecard*. Cada um desses indicadores deverá possuir os seus atributos preenchidos para uma correta análise e poderão ou não ter um projeto associado.

A Figura 39 e Figura 40 permitem visualizar o funcionamento da solução, neste aspeto, através da utilização de dados de teste.

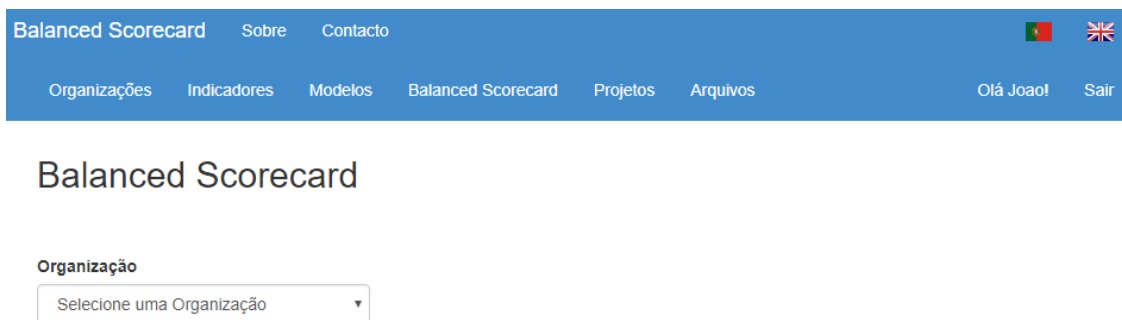


Figura 39 - Demonstração da aplicação na página de apresentação do *Balanced Scorecard*

Após seleção da organização, o resultado será algo como o apresentado na Figura 40.

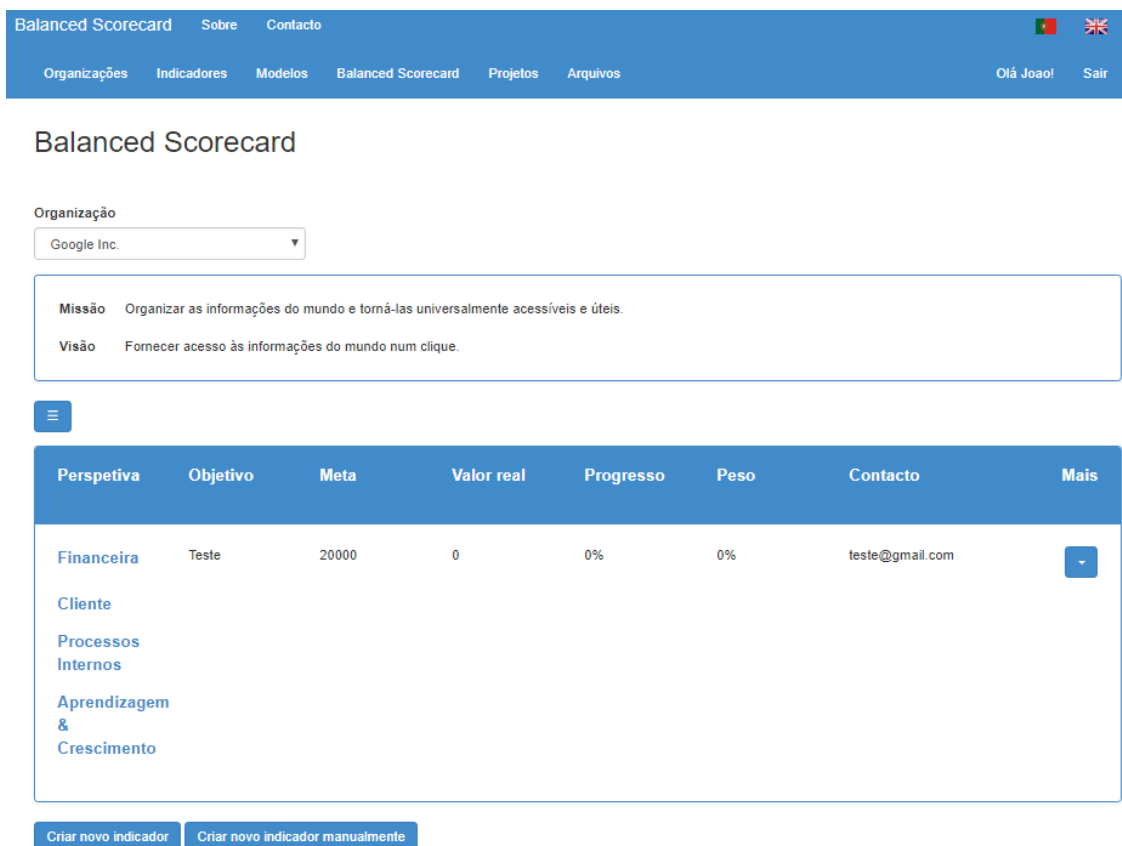


Figura 40 - Apresentação do *Balanced Scorecard*

Além disso, é possível verificar, nas Figura 41 e Figura 42, como a relação desenvolvida entre indicadores e projetos permite a sua associação durante a utilização da solução.



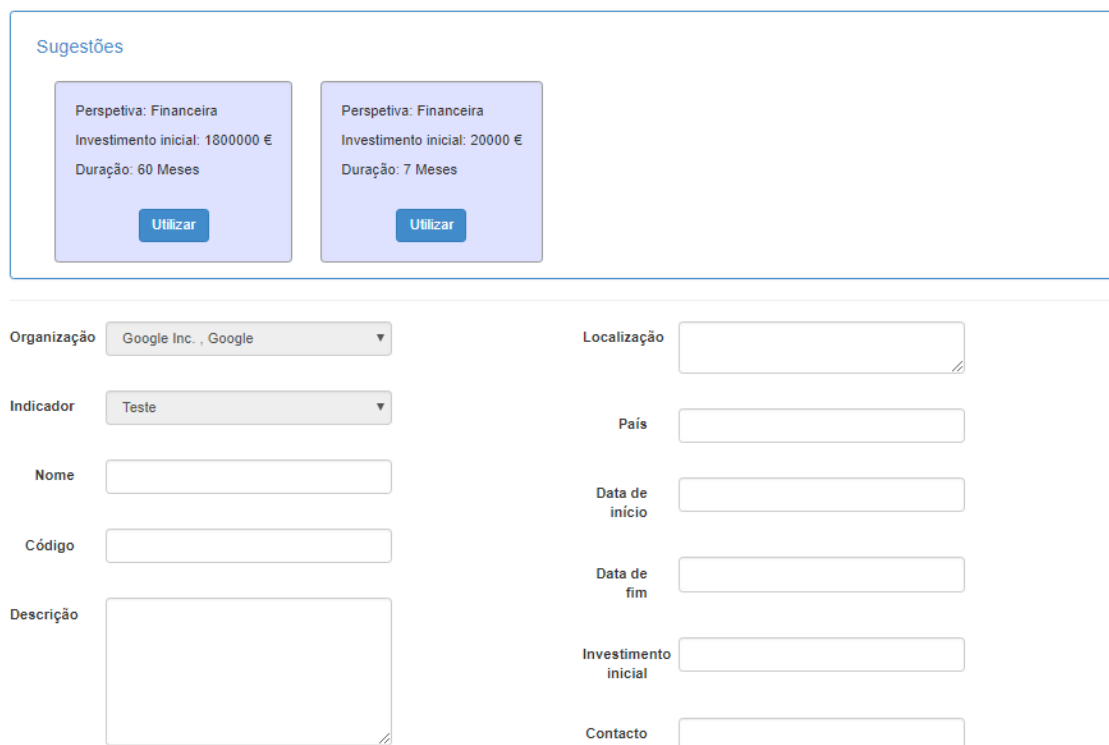
Perspetiva	Objetivo	Meta	Valor real	Progresso	Peso	Contacto	Mais
Financeira	Teste	20000	0	0%	0%	teste@gmail.com	<ul style="list-style-type: none">EditarDetalhesHistóricoNovo projeto

Cliente
Processos Internos
Aprendizagem & Crescimento

Criar novo indicador Criar novo indicador manualmente

Figura 41 - Associação de novo projeto a determinado indicador de desempenho

Após a execução da ação apresentada, um pedido deverá ser enviado ao mecanismo de apoio à decisão, utilizando como *input* dados referentes ao indicador selecionado de forma a devolver as sugestões mais relevantes, apresentando-as na página de criação do novo projeto, tal como é apresentado na Figura 42.



Sugestões

Perspetiva: Financeira
Investimento inicial: 1800000 €
Duração: 60 Meses
Utilizar

Perspetiva: Financeira
Investimento inicial: 20000 €
Duração: 7 Meses
Utilizar

Organização

Localização

Indicador

Pais

Nome

Data de início

Código

Data de fim

Descrição

Investimento inicial

Contacto

Figura 42 - Parte da página de adição de um novo projeto com sugestões

No sentido de apresentar sugestões ao utilizador, o sistema de apoio à decisão integrado como solução deverá utilizar alguns *inputs* definidos, tal como a perspetiva (financeira, cliente, processos internos, aprendizagem) atualmente em causa, por exemplo, através da relação com o indicador para o qual nos encontramos a adicionar um projeto, tempo de execução do projeto ou valor inicial de investimento, no sentido de consultar uma base de conhecimento previamente enriquecida para que seja possível obter projetos que se identifiquem com o caso particular a ser definido no momento. A base de conhecimento do sistema de apoio à decisão poderá ser enriquecida de diferentes formas conforme as necessidades da organização ou a forma como esta identificou que fosse a mais pertinente. Assim, poderiam ser utilizados, por exemplo, projetos anteriormente realizados pela organização e/ou estudos de mercado que identificaram como deveriam ser “atacados” determinados objetivos.

É da responsabilidade da organização que utiliza o sistema de gestão e planeamento estratégico definir qual a melhor solução para as suas necessidades, sendo que os módulos de apoio à decisão devem ser facilmente substituíveis por outros que possam ser mais pertinentes. Como predefinição, pode ser considerado utilizar o histórico de projetos utilizados pela organização e até mesmo definidos através da atual solução, para identificar sugestões para novos projetos.

O módulo de análise de rentabilidade de projetos, permite acrescentar capacidades à solução de gestão e planeamento estratégico, através das análises que permite fazer aos projetos definidos para determinada organização, sejam eles relacionados com um dos seus indicadores de desempenho, ou independentes.

Para tal, foi desenvolvida uma série de funções para os cálculos necessárias à concretização de uma correta análise de rentabilidade. Cada um dos métodos desenvolvidos corresponde a determinado cálculo constituinte da análise. Estes métodos foram colocados numa classe específica que deverá ser utilizada pela aplicação quando o utilizador solicitar uma nova análise com base nos *inputs* que inseriu.

Tal como o módulo de análises de rentabilidade, constituído maioritariamente pela classe *Profitability*, existem outras classes existentes na aplicação que são utilizadas como *helpers* pela mesma, no sentido de desempenhar determinadas funcionalidades. São exemplos dessas classes os *handlers* para as comunicações, que possuem métodos e URL's necessários para efetuar pedidos à aplicação servidora (*web api*) e as classes que permitem a exportação de dados, através de métodos que definem a estrutura dos documentos a exportar.

A Figura 43 permite visualizar as classes existentes na aplicação que constituem os *helpers* da aplicação, organizadas nos respetivos *packages*.

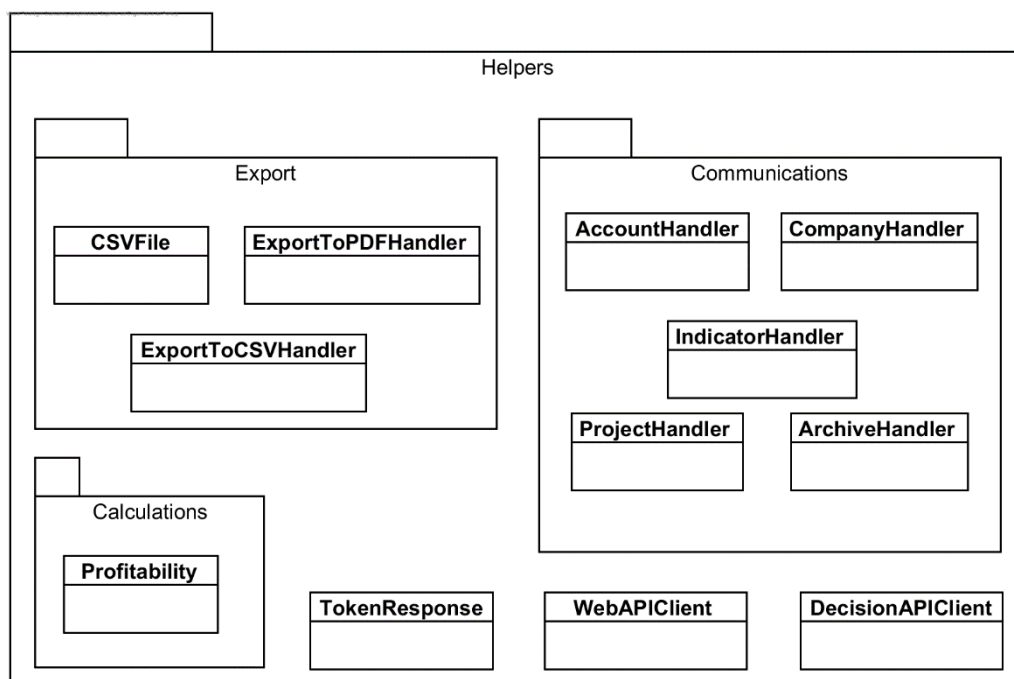


Figura 43 - *Package Helpers* e respectivas classes

Por fim, para a utilização de mecanismos de apoio à decisão, no sentido de sugerir novos projetos para determinados indicadores de desempenho, foi criada uma classe auxiliar (*Suggestion*), que possui diversas propriedades. As propriedades a serem definidas para esta classe devem possibilitar a criação de projetos relevantes para o indicador em questão.

Por exemplo, se o indicador para o qual vai ser associado um novo projeto for da perspectiva financeira, o novo projeto deverá, de alguma forma, estar relacionado com essa perspectiva. Outra propriedade a ter em conta seria o valor monetário envolvido no novo projeto, que deveria estar relacionado com os valores definidos na meta do indicador em causa. A Figura 44, representa um exemplo de implementação da classe *Suggestion*, que poderia ser utilizada como *input* dos mecanismos de apoio à decisão para obter sugestões de projetos relevantes para determinado caso.

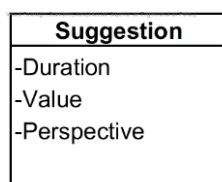


Figura 44 - Classe que poderia representar o “filtro” de sugestões

Assim, as propriedades a incluir num “filtro” para os mecanismos de decisão, devem partir de algum estudo realizado pela organização e seria interessante que a mesma pudesse configurar este filtro de modo a obter os melhores resultados para as suas necessidades.

Posteriormente, aquando a criação de um novo projeto, quando este processo fosse iniciado a partir de determinado indicador, seria efetuado um pedido ao mecanismo de apoio à decisão integrado na aplicação, no sentido de obter sugestões conforme os dados do indicador, ou tendo em conta o filtro utilizado, tal como é apresentado na Figura 42.

5.2 Controllers e Views

No sentido de permitir a utilização de diversos idiomas pela aplicação, foram criadas *Resources* em ambos os idiomas atualmente considerados (português e inglês). Para suportar a adaptação das páginas da aplicação aos idiomas referidos, foi criado um *controller* base (*BaseController*), que herda diretamente da classe *Controller*, responsável por tratar o idioma das páginas da aplicação MVC.

No sentido de possibilitar ao utilizador escolher diferentes idiomas, é necessário introduzir na aplicação que idiomas devem ser disponibilizados e criadas as *resources* para o efeito, tal como é apresentado na Figura 45.

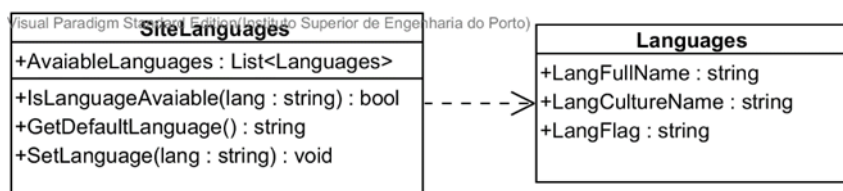


Figura 45 – Classes que possibilitam a definição de diferentes idiomas da aplicação

Os restantes *controllers* da aplicação, que herdariam a classe *Controller*, passam agora a herdar a classe *BaseController* (Figura 46), permitindo à aplicação adaptar as páginas renderizadas por determinado *controller* aplicar a linguagem escolhida pelo utilizador, tal como é apresentado na Figura 47 e Figura 48.

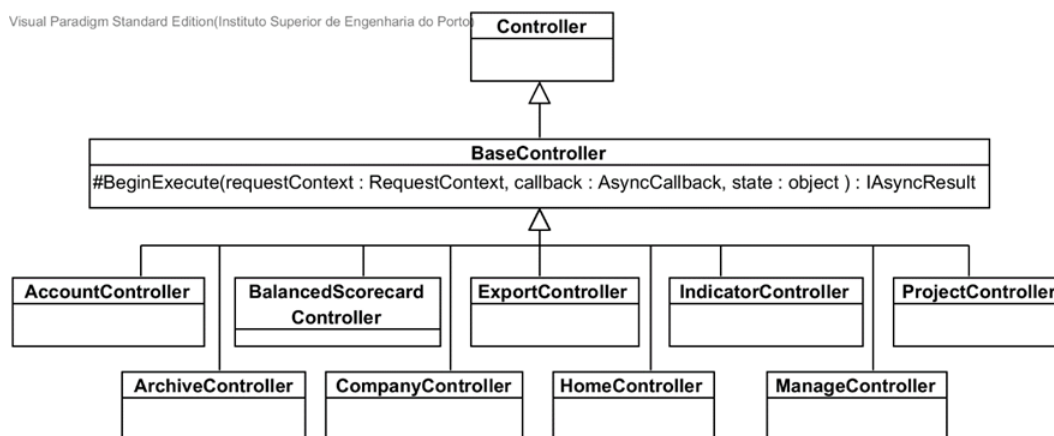


Figura 46 – Relação de herança existente entre os *controllers* da aplicação cliente

Planeamento e Gestão Estratégica

Balanced Scorecard

[Introdução »](#)

Figura 47 - Página inicial da solução, em português

Strategic Planning and Management

Balanced Scorecard

[Introduction »](#)

Figura 48 - Página inicial da solução, em inglês

A Figura 47 e Figura 48, demonstram o resultado da implementação anterior, sendo possível verificar o que acontece às páginas quando o utilizador altera o idioma que pretende visualizar, no topo da página.

Renderizadas por estes *controllers*, as *views* ou vistas, referidas anteriormente, foram implementadas utilizando as potencialidades do *Razor View Engine*. Uma *view* é escrita em HTML com instruções numa linguagem de programação da *framework* .NET que neste caso é a linguagem C#.

A reutilização de código nas vistas foi possível através da utilização de *partial views* no sistema, que permitem apresentar dados que sejam iguais para diferentes páginas.

Na Listagem de código 1 é possível visualizar o código de uma *partial view*, que neste caso servia para apresentar alguns detalhes base de um projeto.

```

@model AppCliente.ViewModels.ProjectViewModel

<p><b>@AppCliente.Resources.Shared.Common.Proj</b></p>

<dt>
    @AppCliente.Resources.Shared.Common.Name
</dt>
<dd>
    @Model.Name
</dd>

<dt>
    @AppCliente.Resources.Project.Project.CodeName
</dt>
<dd>
    @Model.CodeName
</dd>

<dt>
    @AppCliente.Resources.Shared.Common.Description
</dt>
<dd>
    @Model.Description
</dd>

```

Listagem de código 1 - Exemplo de definição de uma *partial view*

Estas *partial views* são normalmente utilizadas em outras *views*, normalmente com mais conteúdo. Por exemplo, os detalhes de um projeto podem ser apresentados em diferentes páginas e assim faz sentido reaproveitar o código desenvolvido para tal. A Listagem de código 2 permite verificar a utilização de uma *partial view* para a apresentação de detalhes de um projeto numa página que contém outras funcionalidades.

```

@model AppCliente.ViewModels.ProjectViewModel

@{
    ViewBag.Title = AppCliente.Resources.Shared.Common.Details;
}

<h2>@AppCliente.Resources.Shared.Common.Details</h2>

<div class="well well-lg">
    <div>
        <h4>@AppCliente.Resources.Shared.Common.Proj</h4>
        <hr />
        <dl class="dl-horizontal">
            @Html.Partial("_ProjectDetails")
        </dl>
    </div>
    <p>
        <a
            id="btnLaunchCSVModal">@AppCliente.Resources.Results.Export.ExportProjectCSV</a>
        @Html.Raw(" | ")
        <a
            id="btnLaunchPDFModal">@AppCliente.Resources.Results.Export.ExportProjectPDF</a>

        <br />
        <br />
        @Html.ActionLink(AppCliente.Resources.Shared.Common.Edit, "Edit", new { id =
            Model.ProjectID })

        <br />
    </p>
</div>

```

Listagem de código 2 - Exemplo de utilização de *partial views* em *views* mais complexas

5.3 Persistência de dados

A persistência dos dados do sistema foi realizada através da implementação de uma forma de abstração do mecanismo de ORM (*Object-relational mapping*) e da base de dados, através da utilização dos padrões arquiteturais *Repository* e *Unit of Work*. Estes padrões foram implementados na camada de persistência de dados, nomeadamente, na DAL (*data access layer*) da aplicação.

Para uma correta utilização destes padrões, foram criadas interfaces e respetivas implementações dos repositórios necessários para a persistência dos diferentes objetos utilizados no funcionamento da aplicação.

Utilizando diferentes objetos *Repository* foi possível encapsular conjuntos de entidades e vários tipos de dados. Juntamente com a utilização do padrão *Unit of Work*, foi possível garantir a atomicidade de acesso à base de dados evitando a geração de vários comandos SQL em simultâneo por diferentes objetos e evitando erros consequentes dessas atividades.

A utilização destes padrões possibilita ainda a utilização de *mock objects* para simular situações reais da utilização das funcionalidades e assim testar o código desenvolvido.

A Figura 49 pretende apresentar o diagrama de classes para a implementação da *data access layer* da aplicação, que é constituída pelas classes que permitem a persistência de dados da aplicação quando utilizadas em conjunto com o modelo a persistir.

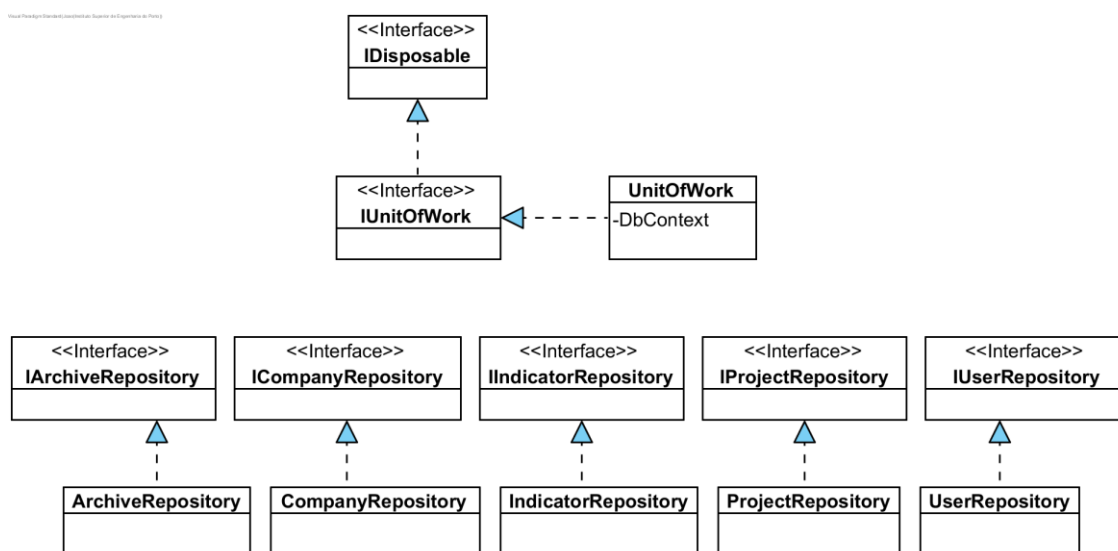


Figura 49 - Classes e Interfaces da *Data Access Layer*

Tal como é visível na Figura 49, cada repositório, responsável pela persistência de determinada entidade do modelo de dados, implementa a respetiva interface. Por exemplo, o repositório *ProjectRepository* implementa a interface *IProjectRepository*. A utilização de interfaces, permite a definição dos métodos genéricos a serem utilizados pelas implementações concretas dessas

interfaces. Assim, a classe *ProjectRepository* pode implementar os métodos definidos na respetiva interface, além de outros.

A utilização do *Unit of Work*, permite fornecer à solução a capacidade de gravar alterações numa base de dados. A interface *IUnitOfWork* contém um método para gravar, “*Save*”, e cada uma das interfaces dos repositórios como propriedades e apenas com o método *get*.

Posteriormente, a classe *UnitOfWork* implementa o método *Save*, permitindo gravar os dados na base de dados utilizada. A partir daqui, torna-se apenas necessário chamar o método *Save* da classe *UnitOfWork*, para a respetiva implementação do repositório e os dados serão persistidos.

Em alternativa à implementação apresentada na Figura 49, é possível implementar estes padrões de forma diferente. Por exemplo, em alternativa a existirem cinco interfaces, para cinco implementações, poderia existir apenas uma interface, *IRepository*, uma segunda interface, *Repository*, que deveria herdar da primeira e posteriormente, cinco implementações da interface *Repository*, tal como é visível na Figura 50.

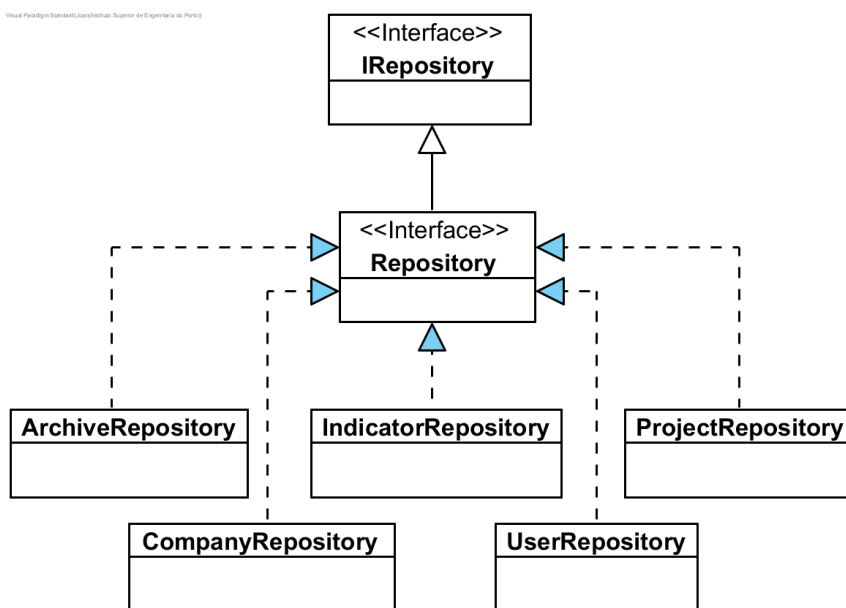


Figura 50 - Alternativa de implementação da *Data Access Layer*

A alternativa presente na Figura 50, permite uma maior abstração, uma vez que os métodos comuns, como *get*, *insert*, *update*, *delete*, se não necessitarem de nenhuma implementação especial, serem reutilizados pelas diferentes entidades da solução.

Uma vez que no desenvolvimento de uma solução complexa, a reutilização de código torna-se importante para evitar perdas de performance desnecessárias, a correta implementação destes padrões pode ter impactos significativos no desempenho das soluções. Além disso, uma implementação simplificada, pode simplificar também o desenvolvimento de testes.

5.4 Testes

O presente subcapítulo tem por objetivo enunciar os testes realizados ao sistema desenvolvido no sentido de garantir a integridade e correto funcionamento do mesmo, verificando se o mesmo cumpre os requisitos estabelecidos.

5.4.1 Testes unitários

Os testes unitários têm como objetivo verificar o funcionamento de pequenas quantidades de *software*, isolando-as do restante sistema e verificar se o seu comportamento é o esperado. Permite, assim, testar os métodos das classes de *software* e verificar se os valores obtidos são os esperados, de acordo com os valores de entrada fornecidos.

A utilização de testes unitários previne falhas nos algoritmos desenvolvidos e assim melhorar a qualidade final do *software*, evitando a ocorrência de falhas futuras nas funcionalidades do mesmo.

Na realização dos testes unitários, utilizou-se a *framework NUnit*. Para tal, definiram-se classes de testes para as diferentes classes testadas com um ou mais testes para cada operação. A Listagem de código 3 demonstra a realização de um teste unitário para um dos métodos de cálculo, realizados pela aplicação de análise de rentabilidade.

```
[Test]
public void calculatePaybackTest()
{
    //ARRANGE
    List<float> NPVs = new List<float>();
    NPVs.Add(-100);
    NPVs.Add(-50);
    NPVs.Add(-30);
    NPVs.Add(100);

    string expectedResult = "" + 2.23;

    //ACT
    string result = String.Format("{0:0.##}",
    Profitability.calculatePayback(NPVs));

    //ASSERT
    Assert.AreEqual(expectedResult, result);
}
```

Listagem de código 3 - Teste unitário para um método de cálculo

A organização do código de testes presente na Listagem de código 3 segue a sintaxe AAA (*Arrange Act Assert*) que consiste em estruturar o código de testes em três partes:

- Criar as dependências necessárias para testar o método;
- Correr o método a ser testado;
- Verificar se os requisitos do teste foram cumpridos.

A utilização desta sintaxe organiza o código e faz com que seja fácil de perceber o que se pretende testar.

5.4.2 Testes de integração

Nos testes de integração, pretende-se testar os diferentes componentes do sistema, integrados uns com os outros, no sentido de verificar o seu funcionamento, desempenho e confiabilidade, permitindo também expor erros na interface dos mesmos.

À semelhança dos testes unitários, foi também utilizada a *framework NUnit* para a implementação dos testes de integração, em conjunto com a *framework Moq* que permite o *mock* de objetos para efeitos de teste. Estes testes não envolvem apenas uma classe, mas sim várias unidades de teste, agregando várias classes e/ou componentes.

Os testes de integração foram realizados para os *Controllers* da aplicação servidora, uma vez que estes integram com as classes de modelo (*Model*) do sistema através do padrão arquitetural MVC. Além disso, uma vez que a aplicação servidora tem capacidade para comunicar com a camada de persistência de dados, torna-se importante de garantir o correto funcionamento da mesma através deste tipo de testes, tal como é demonstrado no exemplo presente na Listagem de código 4.

```
[Test]
public void GetArchivesTest()
{
    //ARRANGE
    List<Archive> archives = testArchives();

    Mock<IArchiveRepository> mockRepository = new Mock<IArchiveRepository>();
    mockRepository.Setup(r => r.GetAll()).Returns(archives.ToList());

    Mock<IUnitOfWork> mockUnitOfWork = new Mock<IUnitOfWork>();
    mockUnitOfWork.SetupGet(r => r.Archives).Returns(mockRepository.Object);

    ArchiveController controller = new ArchiveController(mockUnitOfWork.Object);

    //ACT
    var result = controller.GetArchives().AsEnumerable();

    //ASSERT
    Assert.IsNotNull(result);
    Assert.AreEqual(4, result.Count());
}
```

Listagem de código 4 - Teste de integração para o pedido *HTTP GET*

Na Listagem de código 4, é possível verificar a criação de um objeto *mock* para a interface *IArchiveRepository* e a configuração do mesmo para retornar uma lista de arquivos. De seguida, é criado um *mock* para a interface *IUnityOfWork*, em que é retornado o objeto *mock* definido anteriormente. Os *mocks* criados, são enviados ao *controller* e assim criar a ilusão de que o *controller* está a manipular objetos reais que implementam as referidas interfaces.

A utilização deste tipo de objetos permite o teste das ações do *controller* sem ser necessário à utilização de uma base de dados real, permitindo controlar as condições do teste (*i.e.*, no teste apresentado, só devem ser esperado 4 arquivos no pedido *HTTP GET* realizado).

Enquanto que no teste realizado na Listagem de código 4 foi apenas testa um método, nomeadamente, o método *GetArchives()*, é possível combinar a execução de vários pedidos, no sentido de testar toda a interação entre sistema e base de dados, por exemplo, combinar os pedidos *Insert*, *Update*, *Get* e *Delete*, verificando se todos realizam a sua função corretamente.

Como é possível visualizar na Listagem de código 5, após inicializar os dados necessários e criar um projeto de teste, testou-se os vários métodos referidos, verificando a validade dos resultados ao longo dos diferentes testes.

Assim, começou-se por testar o método *Insert*, fazendo-se de seguida um *Get* com o ID retornado, verificando-se a sua igualdade. Para o *Update*, alterou-se alguns dos dados do projeto, efetuou-se o pedido à base de dados e, de seguida, um novo *Get* foi realizado, para verificar se os dados foram efetivamente alterados. Por fim, foi realizado o *Delete*, sendo que tentou-se fazer um *Get* ao mesmo projeto para verificar que o mesmo já não existe na base de dados.

```

[TestMethod]
public void ProjectsCRUD()
{
    ApplicationDbContext context = new ApplicationDbContext();
    IUnitOfWork unitOfWork = new UnitOfWork(context);

    bool isValid = false;

    var userID = "teste";
    var project = new Project
    {
        Name = "TestName",
        CodeName = "TestCodeName",
        Investment = 1000,
    };

    //INSERT
    project = unitOfWork.Projects.Insert(project, userID);

    isValid = (project.ProjectID != 0);

    if (!isValid) return;

    //GET
    project = unitOfWork.Projects.GetById(project.ProjectID);

    isValid = project.ProjectID != 0;

    if (!isValid) return;

    project.CodeName = "UpdatedCodeName";
    project.Investment = 3000;

    //UPDATE
    project = unitOfWork.Projects.Update(project);

    //GET UPDATED PROJECT
    project = unitOfWork.Projects.GetById(project.ProjectID);

    isValid = project.CodeName == "UpdatedCodeName";
    isValid = project.Investment == 3000;

    if (!isValid) return;

    isValid = unitOfWork.Projects.Delete(project);

    if (!isValid) return;

    project = unitOfWork.Projects.GetById(project.ProjectID);

    isValid = project == null;

    // Assert
    Assert.IsTrue(isValid);
}

```

Listagem de código 5 - Exemplo de teste ao CRUD de uma entidade

6 Avaliação

O presente capítulo tem como objetivo apresentar como foi realizada a avaliação do projeto atual para as diferentes grandezas identificadas. Assim, o capítulo começa por identificar que grandezas devem ser avaliadas e o que se pretende avaliar em cada uma delas. De seguida apresenta qual foi a metodologia de avaliação para cada uma dessas grandezas, explicando o processo de avaliação que permitiria verificar se os resultados esperados e obtidos coincidiam. Por fim, são apresentadas as experiências realizadas e os resultados obtidos, no sentido de retirar as devidas conclusões do trabalho realizado.

6.1 Grandezas

Considerando o tipo de projeto e o conjunto de funcionalidades que a solução idealizada propõe, as grandezas a considerar prendem-se com a exatidão dos cálculos realizados no módulo de análise de rentabilidade de projetos e a satisfação do utilizador em duas vertentes: utilização geral da aplicação e satisfação obtida aquando a utilização do módulo de apoio à decisão e acerca dos resultados apresentados pelo mesmo.

A exatidão de valores, prende-se com a necessidade de apresentar valores fiáveis para os utilizadores no sentido de possibilitar a correta análise dos indicadores de desempenho e da sua evolução ao longo do tempo e também dos cálculos realizados ao nível da análise de rentabilidade de projetos.

Por outro lado, a satisfação do utilizador para o projeto realizado é talvez o fator mais importante a ter em consideração uma vez que a solução propõe agilizar a monitorização, gestão e planeamento das organizações, tornando a sua simplicidade e intuição fatores cruciais para minimizar o esforço necessário à implementação da metodologia e da utilização da própria solução no dia-a-dia da organização.

6.2 Hipóteses

Tendo em conta as grandezas identificadas anteriormente, as hipóteses a testar estariam relacionadas com os cálculos realizados e a satisfação do utilizador.

O primeiro caso não pressupõe hipóteses, uma vez que os cálculos serão realizados por algoritmos definidos para o efeito e como tal deverão apresentar sempre os resultados esperados. No entanto, deverão ser realizados testes unitários, tal como será explicado na metodologia de avaliação, no sentido de verificar que os cálculos são realizados corretamente.

Para a satisfação do utilizador, mais concretamente a utilização dos mecanismos de apoio à decisão, poderá ser avaliado o tempo que o sistema demora a realizar a previsão e sugestão de iniciativas/projetos para a concretização de objetivos. Como tal, a hipótese a testar seria:

- O sistema deve demorar menos de 0.5 segundos a apresentar sugestões de iniciativas/projetos a criar com base em determinado objetivo.

A realização deste critério é fundamental para que o sistema seja prático e aplicável nas ações diárias da organização, reduzindo o esforço das mesmas na aplicação da metodologia. No entanto é necessário ter em conta o interesse da organização no que respeita à eficiência e à eficácia da solução. Por exemplo, um sistema mais lento, mas com menos falsos positivos pode tornar-se mais vantajosa do que uma solução mais rápida, mas que possa apresentar resultados menos corretos.

Outra hipótese a testar, também relacionada com a satisfação dos utilizadores, seria se esta solução efetivamente simplifica o processo de utilização da metodologia *Balanced Scorecard* através das funcionalidades que se propôs para aumentar o alcance do sistema, além da simples aplicação da metodologia. Para tal poderia se definir a seguinte hipótese:

- Inquéritos de satisfação obtém um grau de satisfação igual ou superior a 4 (0-5).

De seguida, será explicado como estas hipóteses, e outras grandezas para as quais não foram estipuladas hipóteses, deverão ser avaliadas no sentido de obter resultados possíveis de análise.

6.3 Metodologia de avaliação

No sentido de testar e avaliar as grandezas/hipóteses anteriormente referidas, foram utilizadas diferentes metodologias, uma vez que as grandezas a testar não podiam ser testadas da mesma forma devido às suas diferenças.

O sistema em geral deverá ser testado utilizando testes unitários e de integração, no sentido de verificar se cada uma das funcionalidades do mesmo realiza o que se pretende. No caso particular dos cálculos realizados no âmbito da análise de rentabilidade projetos, serão utilizados testes unitários para verificar os resultados obtidos.

No caso do tempo de previsão/sugestão de iniciativas/projetos para a concretização de objetivos, o sistema deverá registar o tempo despendido na chamada a serviços utilizados para o efeito, no sentido de posteriormente possibilitar a realização da média de tempos em determinadas condições definidas para os testes. Para tal, é necessário que inicialmente seja realizado um “treino” ao sistema, no sentido de lhe atribuir o conhecimento necessário que lhe possibilite a realização de previsões/sugestões.

O “treino” do sistema pressupõe algum estudo do mercado no sentido de identificar que soluções são normalmente aplicadas para cumprir determinados objetivos, no sentido de preparar o sistema para sugerir soluções semelhantes para objetivos idênticos aos já presentes na base de conhecimento do sistema. Além disso, o sistema poderia ter em conta os projetos definidos para determinada organização, sugerindo ao utilizador quando este criasse objetivos semelhantes, contribuindo assim para o seu próprio “treino”.

Por fim, para avaliar a satisfação dos utilizadores quanto à utilização geral do sistema e verificar a segunda hipótese anteriormente referida, deverão ser realizados inquéritos de satisfação a apresentar a um grupo restrito de pessoas no sentido de obter uma avaliação das mesmas, utilizando para tal um sistema de classificação para cada questão do inquérito e obtendo uma classificação geral do inquérito. Posteriormente deverão ser realizados os devidos cálculos para verificar a classificação da solução.

No sentido de permitir a este grupo de pessoas realizar estes inquéritos de satisfação, um determinado conjunto de passos deveria ser definido, para que as mesmas executassem na aplicação, permitindo-lhes obter uma passagem por todas as funcionalidades da aplicação, dando-lhes um conhecimento alargado de como a mesma se comporta e dos resultados que apresenta, permitindo-lhes realizar a classificação da mesma.

Assim, daquilo que foi anteriormente explicado, conclui-se que as metodologias a aplicar, em particular para a grandeza de satisfação dos utilizadores, são os grupos de controlo/teste, uma vez que um grupo restrito de pessoas deverá realizar as ações definidas para possibilitar a resposta aos inquéritos, e os resultados desses mesmos inquéritos de satisfação.

6.4 Experiências e resultados obtidos

Com base nas hipóteses que se pretendem testar, e após o protótipo da solução se encontrar desenvolvido, possibilitando a execução dos passos necessários à execução do fluxo desenhado para a solução idealizada, um grupo restrito de pessoas deverá executar esses mesmos passos no sentido de lhes ser possível responder aos inquéritos de satisfação.

Após a realização destes inquéritos, será possível verificar se a classificação obtida corresponde àquela que se colocou na hipótese anteriormente apresentada (satisfação ≥ 4). Esta hipótese poderá ainda ser testada utilizando o método *t-test* para as médias.

O mesmo teste poderá ser utilizado para a primeira hipótese, na qual se pretende testar o tempo médio que o sistema demora para apresentar resultados de previsões/sugestões de iniciativas/projetos para determinado objetivo.

7 Conclusões

O sistema desenvolvido pretende fornecer às organizações uma ferramenta de medição do seu desempenho e análise de projetos no sentido de controlarem os progressos nos seus processos e objetivos. Além disso, o sistema permite ainda fazer uma análise de rentabilidade de novos projetos possibilitando às organizações prever se estes são proveitosos ou não e assim fornecer auxílio na tomada de decisão de dar continuidade aos mesmos.

O sistema está desenvolvido numa arquitetura orientada a componentes, o que garante a modularidade e extensibilidade futura. De salientar a abstração nos mecanismos de persistência, possibilitando a utilização de novos mecanismos, reduzindo o esforço caso o sistema necessite de utilizar outros mecanismos.

O sistema desenvolvido fornece já as ferramentas essenciais para gestão de indicadores e projetos, assim como de exportação e verificação dos resultados dos mesmos. Além disso, permite estabelecer uma relação entre projetos e indicadores, impossível no protótipo inicial da mesma, possibilitando uma interligação mais completa de todo o sistema e dos seus conceitos.

Através da utilização de mecanismos de apoio à decisão, é possível sugerir novos projetos aquando a definição de indicadores de desempenho, no sentido de utilizar o conhecimento do sistema, baseado no historial da organização e/ou conhecimento externo introduzido no sistema, para fornecer as melhores soluções para determinado objetivo e assim promover o desempenho de toda a organização através da definição de indicadores mais pertinentes, com soluções mais viáveis.

Tal como será referido em 7.2, existem aspetos que podem ainda ser melhorados a nível de implementação para que a solução seja possível de implementar no mercado, no entanto, os conceitos que este documento aborda e os contributos propostos no mesmo demonstram que a aplicação desta metodologia pode ser bastante promissora na área da gestão estratégica.

7.1 Objetivos atingidos

O projeto que serviu de base para o documentado nesta dissertação constitui um protótipo já funcional. No entanto, alguns dos objetivos do mesmo foram considerados neste projeto, no sentido de refinar os mesmos e obter um maior aproveitamento das funcionalidades inerentes.

Foram realizadas melhorias ao nível da apresentação e usabilidade das diversas funcionalidades, permitindo uma melhor gestão e consulta dos dados tratados e resultados obtidos durante a execução das mesmas, tornando a utilização da solução mais simples e intuitiva.

O processo de criação de projetos foi refinado e estabelecida a possibilidade de relacionar os mesmos com indicadores de desempenho da organização, aumentando a capacidade da solução de integrar os processos de análise do *Balanced Scorecard* com a análise de rentabilidade de projetos.

Além disso, foi desenhada e implementada uma solução que possibilita a integração dos mecanismos de apoio à decisão com a criação de novos projetos para determinada organização. Contudo, esta solução encontra-se numa fase inicial, uma vez que neste momento, para a realização de sugestões, contempla apenas os dados da própria organização, através da consulta de projetos já definidos pela organização e que cumpram determinados critérios.

Portanto, o desenvolvimento e integração de um mecanismo externo de apoio à decisão, com uma base de conhecimento alargada seria algo a acrescentar, no sentido de cumprir totalmente alguns dos objetivos estabelecidos para este projeto.

Em sentido de síntese, a Tabela 6 apresenta os objetivos definidos para ambos os projetos, no sentido de apresentar quais foram refinados, quais são novos e ainda o grau de tangibilidade.

Tabela 6 - Objetivos definidos e a sua tangibilidade

Objetivo	Estado	Grau de tangibilidade
Suporte multi-idioma	-	Atingido
Gestão de utilizadores	-	Atingido
Suporte a papéis de utilizadores, autenticação e autorização	-	Atingido
Gestão de indicadores	R	Atingido
Visualização de <i>Balanced Scorecard</i>	R	Atingido
Visualização de Mapas Estratégicos	-	Atingido
Visualização de indicadores e geração de gráficos	R	Atingido
Gestão de projetos	R	Atingido
Análise de rentabilidade de projetos	R	Atingido
Exportação de dados	-	Atingido
Relação entre indicadores e projetos	N	Atingido
Definição de mecanismos de sugestão de novos projetos	N	Parcialmente atingido
Definição de uma base de conhecimento para novos projetos	N	Parcialmente atingido

Como é possível visualizar na Tabela 6, alguns dos objetivos definidos para o protótipo inicial não foram alterados, uma vez que já cumpriam aquilo que se pretendia. Por outro lado, houveram objetivos refinados (caracterizados com o estado “R”) e definidos novos objetivos para esta nova versão da solução (caracterizados com o estado “N”), sendo que, tal como já referido, nem todos foram totalmente concluídos. A execução deste projeto permitiu, no entanto, dedicar tempo ao estudo das funcionalidades que trazem mais valor para a solução e de como estas se deveriam incorporar na mesma de forma a obter o maior proveito possível.

7.2 Limitações e trabalho futuro

A solução desenvolvida pretende ser apenas um protótipo para os novos desenvolvimentos da solução, integrando novas funcionalidades que pretendem enriquecer a solução já existente, de forma a além de dar mais capacidade aos utilizadores, melhorar o desempenho geral da aplicação.

Com as novas funcionalidades as organizações poderão ter um acompanhamento mais alargado dos seus processos e de forma mais simples. Além disso, passa a ser possível utilizar estudos anteriores na criação de novos projetos, otimizando todo o processo de definição de novos objetivos e de iniciativas para os concretizar. Ao utilizar sugestões relevantes para a criação de novos projetos, a evolução da organização poderá aumentar consideravelmente uma vez que poderão ser evitados projetos menos rentáveis.

Assim, uma vez que esta foi uma fase dedicada à exploração de meios para otimizar o funcionamento da solução, a sua implementação não se encontra completa, nomeadamente a implementação dos módulos de apoio à decisão, que se encontram ainda numa fase inicial de desenvolvimento.

É ainda possível melhorar outros aspetos que já existiam na solução anterior. A análise de rentabilidade de projetos é um desses pontos, em que embora funcional, pode verificar-se reduzida para as necessidades de algumas organizações, podendo ser evoluída para conter mais capacidades.

Além dos pontos referidos relativamente à implementação da solução, seria uma mais valia o desenvolvimento de um *case study* no sentido de permitir visualizar o desempenho da ferramenta e identificar pontos a melhorar na mesma, possibilitando a obtenção de uma solução final mais completa que dê resposta às necessidades do mercado.

7.3 Apreciação final

O trabalho realizado permitiu explorar uma componente mais teórica da ideia que deu origem ao projeto realizado na Licenciatura em Engenharia Informática que foi agora continuado para a realização do Mestrado.

Nesta fase, além da metodologia *Balanced Scorecard*, foram exploradas outras abordagens e metodologias estratégicas que em conjunto com o *Balanced Scorecard*, permitiam o desenvolvimento de um processo estratégico mais completo, através do qual as organizações podem definir, gerir e controlar os seus processos e atividades, metas e objetivos ao longo do tempo de forma a melhorar os mesmos e concretizar as exigências dos seus clientes, face à competição do mercado, tendo sempre em consideração os seus ideais, visão e missão.

Além disso, foram também exploradas ferramentas que possam ser integradas com a solução desenvolvida no sentido de possibilitar novas funcionalidades e obter um sistema de gestão e planeamento estratégico que auferir aos seus utilizadores um controlo total dos objetivos definidos, metas estabelecidas e projetos realizados.

Através da solução desenhada, as organizações podem definir indicadores de desempenho tendo em conta os seus objetivos e as perspetivas em que os mesmos se enquadram, além de definir iniciativas e projetos para concretizar esses objetivos.

As organizações têm também acesso a ferramentas de análise de rentabilidade de projetos, que podem influenciar determinadas decisões relacionadas com a aprovação/rejeição de projetos, e a mecanismos de apoio à decisão para a criação de novos projetos através da sugestão dos mesmos consoante determinados fatores.

Existe, no entanto, a possibilidade de tentar integrar a solução com outros processos realizados pela organização, obtendo um sistema mais abrangente que seja capaz de interligar a gestão de todas as atividades, departamentos, e até mesmos intervenientes da organização, aproveitando totalmente as vantagens da metodologia *Balanced Scorecard* em relacionar todos os setores da organização com a sua visão e missão estratégica. Certamente, este processo seria complicado e poderia ter alguns impactos significativos no dia-a-dia da organização, exigindo adaptação da parte dos intervenientes da mesma e dos processos realizados, sendo necessário algum cuidado na implementação deste tipo de metodologias, uma vez que, se incorretamente implementada, pode ter mais impactos negativos do que positivos.

Referências

Allee, V., 2002. *A Value Network Approach for Modeling and Measuring Intangibles*, s.l.: s.n.

Allee, V., 2008. *Value Network Analysis and value conversion of tangible and intangible assets*, s.l.: s.n.

Apache Software Foundation, n.d. *Welcome to Apache PredictionIO®!*. [Online]
Available at: <https://predictionio.apache.org/>
[Accessed 2018].

Bashmakov, P., 2016. *Advanced Natural Language Processing Tools for Bot Makers*. [Online]
Available at: <https://stanfy.com/blog/advanced-natural-language-processing-tools-for-bot-makers/>
[Accessed 13 fevereiro 2018].

BigML, Inc., n.d. *About BigML*. [Online]
Available at: <https://bigml.com/about>
[Accessed 2018].

BSC Designer, s.d. *Balanced Scorecard Software and Training | BSC Designer*. [Online]
Available at: <https://bscdesigner.com/>
[Acedido em 13 fevereiro 2018].

ClearPoint Strategy, n.d. *Balanced Scorecard Software From ClearPoint Strategy*. [Online]
Available at: <https://www.clearpointstrategy.com/>
[Accessed 13 fevereiro 2018].

David, R., Ngulube, P. & Dube, A., 2013. A cost-benefit analysis of document management strategies used at a financial institution in Zimbabwe: A case study. *SA Journal of Information Management*, 16 julho, 15(2), p. 10.

Eeles, P., 2005. *Capturing Architectural Requirements*. [Online]
Available at: <https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/4706.html>
[Accessed 14 fevereiro 2018].

Eriksson, U., 2012. *Functional Requirements vs Non Functional Requirements*. [Online]
Available at: <https://reqtest.com/requirements-blog/functional-vs-non-functional-requirements/>
[Accessed 14 fevereiro 2018].

Fowler, M. et al., 2002. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. s.l.:s.n.

Frow, P. & Payne, A., 2011. *A stakeholder perspective of the value proposition concept*, s.l.: s.n.

- Google, n.d. *Cloud Machine Learning Engine*. [Online]
Available at: <https://cloud.google.com/ml-engine/>
[Accessed 2018].
- Hubbard, D., 2009. *The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It*. s.l.:s.n.
- IAPMEI, 2016. *Manual do Empreendedor*, s.l.: s.n.
- Kaplan, R. S., 2010. *Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard*, s.l.: s.n.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1992. *The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance*, s.l.: s.n.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1993. *Putting the Balanced Scorecard to Work*, s.l.: s.n.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 1996. *Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System*, s.l.: s.n.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P., 2000. *Having Trouble with Your Strategy? Then Map It*, s.l.: s.n.
- Karney, J., 2009. *Introduction to Business Architecture*. s.l.:s.n.
- Koen, P. A. et al., 2002. *Fuzzy Front End: Effective Methods, Tools, and Techniques*, s.l.: s.n.
- Koen, P. A., Bertels, H. M. J. & Elko, K., 2014. *Managing the Front End of Innovation - Part I*, s.l.: s.n.
- Koen, P. A., Bertels, H. M. J. & Kleinschmidt, E. J., 2014. *Managing the Front End of Innovation - Part II*, s.l.: s.n.
- Lindic, J. & Silva, C. M., 2011. *Value proposition as a catalyst for a customer focused innovation*, s.l.: s.n.
- Lucco, J., 2017. *A Full & Exhaustive Balanced Scorecard Example*. [Online]
Available at: <https://www.clearpointstrategy.com/full-exhaustive-balanced-scorecard-example/>
[Accessed 2018].
- Marr, B., n.d. *Balanced Scorecard: A Quick Introduction To The Four Perspectives*, s.l.: s.n.
- Microsoft, n.d. *Language Understanding (LUIS)*. [Online]
Available at: <https://www.luis.ai/home>
[Accessed 2018].
- Nicola, S., 2017. *Método de Análise Hierárquica*. s.l.:s.n.
- Nicola, S., Ferreira, E. & Pinto Ferreira, J. J., 2012. *A novel framework for modeling value for the customer, an essay on negotiation*, s.l.: s.n.

Porter, M., 1985. *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. s.l.:s.n.

Predictive Analytics Today, n.d. *20 Free and Top Balanced Scorecard Software*. [Online]
Available at: <https://www.predictiveanalyticstoday.com/open-source-balanced-scorecard-software/>
[Accessed 13 fevereiro 2018].

Rosemann, M. & Wiese, J., 1999. *Measuring the Performance of ERP Software - a Balanced Scorecard Approach*, s.l.: s.n.

Rozanski, N. & Woods, E., 2005. *Software Systems Architecture*. s.l.:s.n.

Spider Strategies, Inc., s.d. *Tour of QuickScore*. [Online]
Available at: <https://balancedscorecards.com/tour/#scorecards>
[Acedido em 13 fevereiro 2018].

Towers, S., 2008. *Building Your Scorecard Working Towards an Office of Strategy Management*, s.l.: s.n.

Wagner, J., 2015. *Top 10 Machine Learning APIs: AT&T Speech, IBM Watson, Google Prediction*. [Online]
Available at: <https://www.programmableweb.com/news/top-10-machine-learning-apis-att-speech-ibm-watson-google-prediction/analysis/2015/08/03>
[Acedido em 13 fevereiro 2018].

Woodall, T., 2003. *Conceptualising 'Value for the Customer': An Attributional, Structural and Dispositional Analysis*, s.l.: s.n.

Young, S. H., Tu, C.-K. & Li, S.-J., 2017 . *Exploring Some Dynamically Aligned Principles of Developing a Balanced Scorecard*, s.l.: s.n.

Zolghadar, M., 2004. *Business Process Management and the Need for Measurements*, s.l.: s.n.