

# Definição de Arquitectura de Informação em organismo da Administração Pública Local

Filipe Sá<sup>1</sup>, Álvaro Rocha<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Câmara Municipal de Penacova, Largo Alberto Leitão, 5, 3360-341 Penacova, Portugal  
filipe@cm-penacova.pt

<sup>2</sup> Universidade Fernando Pessoa, Praça 9 de Abril, 349, 4249-004 Porto, Portugal,  
amrocha@ufp.edu.pt

**Resumo:** Uma arquitectura de informação é a base para as organizações disporem de um sistema de informação abrangente e integrado, capaz de proporcionar uma resposta alinhada com as exigências do ambiente competitivo actual. Neste artigo são analisadas metodologias para a definição de arquitecturas de informação e apresentado um estudo de planeamento da arquitectura de informação para um organismo da administração pública local, com recurso à metodologia BSP Adaptada, a qual mostrou ser suficientemente flexível e adequada à concretização dos objectivos perseguidos.

**Palavras-chave:** *Planeamento de Sistemas de Informação; Arquitecturas de Informação; Integração de Sistemas de Informação; Governo Electrónico.*

## 1 Introdução

A globalização dos mercados, com a consequente intensificação da competitividade e o crescente nível de exigência relativamente a produtos e serviços, levam a que praticamente todos os aspectos das organizações influenciem o seu posicionamento competitivo, muito particularmente a eficácia do seu Sistema de Informação (SI) [9, 12].

Assim, a Administração Pública Local enfrenta hoje um desafio no âmbito da modernização administrativa, procurando aproximar os Municípios dos seus serviços, havendo, pois, a necessidade constante em desmaterializar os seus processos [2, 20].

O Município de Penacova, pertencente ao Distrito de Coimbra, Portugal, não é excepção e existe nele essa necessidade. A informação é cada vez maior e a sua consulta tem de ser rápida e eficaz para que as decisões e acções sejam as mais eficientes possíveis.

No âmbito deste trabalho, pretendeu-se elaborar um estudo com a finalidade de definir e validar uma arquitectura de informação para a Secção de Obras Particulares do Município de Penacova, capaz de responder eficiente e eficazmente às suas necessidades de informação.

Consequentemente desenvolveu-se um estudo sobre conceitos e metodologias existentes, para que a arquitectura de informação a definir fosse coesa e baseada num trabalho académico que pudesse sustentar um produto final realmente útil.

Assim, foram objectivos específicos deste trabalho:

- Analisar metodologias representativas no planeamento de arquitecturas de informação;
- Seleccionar uma metodologia e aplicá-la na realidade;
- Propor e validar uma arquitectura de informação para a Secção de Obras Particulares do Município de Penacova;
- Reflectir sobre as vantagens e desvantagens da metodologia.

Nas próximas secções apresentam-se a metodologia seguida no estudo, metodologias representativas no planeamento de arquitecturas de informação e o estudo de caso de definição de uma arquitectura de informação para a Secção de Obras Particulares do Município de Penacova. Por último, discutem-se os resultados, retiram-se algumas conclusões e aponta-se a direcção do trabalho futuro.

## **2. Metodologia do Estudo**

Numa primeira fase foi realizada uma revisão de literatura através da análise de uma amostra criteriosa de livros, dissertações, teses e artigos científicos da área, que permitiu seleccionar e conhecer a metodologia de planeamento de arquitecturas de informação a aplicar no caso prático.

Na continuação da abordagem anterior, foi seguido o método estudo de casos, sendo este muito adoptado em trabalhos de investigação de carácter quantitativo e qualitativo [7, 8], que orientou a aplicação da Metodologia BSP Adaptada de Amaral & Varajão [3], na Secção de Obras Particulares do Município de Penacova.

Com base em todos os elementos recolhidos e analisados, foi proposta e validada uma arquitectura de informação para o desenvolvimento de sistemas de informação que suportem as diferentes necessidades de informação, de forma completa e integrada, nesta Secção do Município de Penacova.

Finalmente discutiram-se os resultados e reflectiu-se sobre as vantagens e desvantagens da metodologia usada.

## **3. Metodologias de Planeamento de Arquitecturas de Informação**

A arquitetura da informação de uma organização envolve a definição do relacionamento de processos de negócio com as classes de dados. Isso permite a avaliação da partilha de dados dentro da organização. A arquitetura de informação também proporciona a base para a gestão de recursos e planeamento tático, que permite a implementação ordenada da arquitetura da informação.

O foco deste trabalho passou também por identificar metodologias capazes de ajudarem a planear a arquitectura de informação de uma organização. Consequentemente serão descritas sucintamente, nas próximas secções, a Metodologia BSP (Business Systems Planning), a Metodologia BSP Adaptada, a *Framework* de Zachman, a *Federal Enterprise Architecture Framework* (FEAF) e a Metodologia *Enterprise Architecture Planning* (EAP).

Descrevem-se estas metodologias por serem consideradas representativas, dado serem referidas, estudadas, adoptadas e/ou aplicadas em vários outros trabalhos académicos [e.g.: 4, 6, 9, 11, 12, 14, 17, 19].

### 3.1 Metodologia Business Systems Planning

A *Business Systems Planning* (BSP) é uma metodologia estruturada que permite a uma organização estabelecer um Planeamento de Sistemas de Informação (PSI). Preocupa-se essencialmente com a forma como os SI deverão ser estruturados, integrados e implementados (Rocha, 2002; Sakamoto & Ball, 1982), de modo a satisfazer as necessidades de informação da organização. É focada no negócio da organização, uma vez que é baseada nos processos e nos dados do negócio [9, 17].

A BSP foi criada pela IBM em 1975 e foi por várias vezes revista, até à sua 4ª edição [10]. Esta metodologia envolve todas as pessoas chave de uma organização, visto ser focada em processos e precisar do apoio delas para os identificar e definir correctamente. Precisa, também, do apoio e patrocínio da Gestão de Topo.

Um planeamento de sistemas de informação assente na metodologia BSP estuda a organização global e detalhadamente e traduz os objectivos da mesma em requisitos de informação, como ilustra a Figura 1.

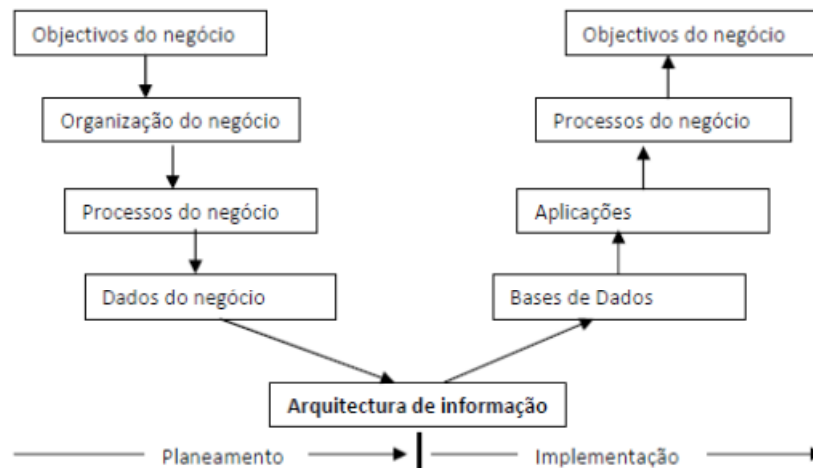


Figura 1. Planeamento e implementação do SI assente na metodologia BSP

As fases da metodologia original são doze: 1) Actividades preliminares; 2) Preparação do estudo; 3) Início formal do estudo; 4) Definição dos processos da organização; 5) Identificação das entidades e dos requisitos de dados; 6) Definição da arquitectura de informação; 7) Análise do apoio dos SI actuais aos processos; 8) Realização de entrevistas; 9) Sistematização de informações e conclusões; 10) Determinação de prioridades de implementação; 11) Análise da gestão de informação; 12) Documentação e comunicação do estudo.

Esta metodologia possui duas fases que se enquadram naturalmente com o objectivo do trabalho realizado: “Definição da Arquitectura de Informação” e “Apoio dos SI actuais aos processos”.

As matrizes resultantes da aplicação da Metodologia BSP para a “Definição da Arquitectura de Informação” mostram uma visão sobre que processos existem, que dados criam ou usam, ajudando assim a estabelecer uma análise sobre que SI desenvolver ou adquirir. Permite logicamente identificar qual a arquitectura ou sub-arquitecturas de informação existentes na organização.

Conforme descrito por Souza [17], a Metodologia BSP tem servido de base para várias outras metodologias e referenciais, como são os casos da Metodologia BSP Adaptada de Amaral & Varajão [3], a *Framework* de Zachman e a Metodologia *Enterprise Architecture Planning*.

### 3.2 Metodologia BSP Adaptada

Esta Metodologia BSP Adaptada é baseada na Metodologia BSP da IBM, no entanto poderá ser considerada uma BSP reorganizada. Tal como na metodologia BSP original, o seu principal objectivo é fornecer um plano de SI que suporte as necessidades de informação da organização e a sua integração com o plano da mesma organização.

Os autores desta metodologia referem que vai ao encontro dos factores críticos de sucesso do planeamento, desenvolvimento e implementação de uma arquitectura de informação que efectivamente suporte os objectivos da organização, sendo eles: “*Planeamento de cima para baixo; Implementação de baixo para cima; Gestão da informação como um processo organizacional; Abordagem orientada aos processos organizacionais; Utilização de uma metodologia comprovada e de fácil compreensão.*” [3].

Nesta metodologia podemos constatar ainda que ao invés das doze fases da Metodologia BSP original, são propostas seis fases, sendo elas: 1) Actividades preliminares; 2) Preparação do estudo; 3) Início formal do estudo; 4) Caracterização do sistema de informação; 5) Construção de cenários alternativos para o sistema de informação futuro; e 6) Negociação, implementação e controlo de soluções.

Podemos constatar que apesar de existir uma diferença teórica entre as duas metodologias (BSP e BSP Adaptada) devido às doze fases do modelo original e as seis fases do modelo adaptado, pode ser claramente verificado e identificado que esta metodologia é uma BSP adaptada, mas não compactada.

Ou seja, as três primeiras fases são comuns (Actividades Preliminares, Preparação do Estudo e Início Formal do Estudo). A quarta fase, Caracterização do Sistema de Informação, é muito mais abrangente, que a BSP original, visto nesta fase podermos ter a: i) definição de processos; ii) identificação dos requisitos de dados; iii) definição da arquitectura de informação; iv) análise do apoio actual dos SI; v) realização de entrevistas; e vi) sistematização da informação. As restantes fases desta metodologia adaptada são em todas comuns à BSP original.

A divisão por seis fases nesta metodologia BSP Adaptada torna o estudo mais definido e mais palpável de objectivos, podendo identificar e separar facilmente quatro momentos essenciais no processo do planeamento:

- Um primeiro momento, onde é realizada a preparação do planeamento e recolhida a informação preliminar sobre a organização e o SI;
- Na segunda parte, onde é feita uma caracterização e definição da arquitectura de informação e uma análise do suporte do SI actual/planeado;
- Numa terceira parte, onde é feita uma identificação de cenários alternativos para o SI futuro e são elaboradas as recomendações para a sua implementação
- Por último, na quarta parte, é estudada a implementação e o controlo das soluções seleccionadas para o SI.

A boa documentação e os casos de sucesso de implementação em Portugal tornam também esta metodologia BSP Adaptada uma solução mais praticável à realidade portuguesa, a qual já foi aplicada com sucesso em diversos processos de planeamento realizados em organizações [3, 11].

### 3.3 Metodologia BSP Adaptada

A *Framework* de Zachman foi formalmente publicado em 1987 na IBM [21], tendo sido considerado, na altura, como um referencial para descrição de arquitecturas de sistemas de informação [22, 23].

Segundo Rocha & Santos [13], a *Framework* de Zachman fornece um meio de assegurar que as normas para criar o ambiente de informação existem e que estão integradas apropriadamente. Song & Song [16] acrescentam que o *Framework* de Zachman ajuda a identificar o objectivo e a finalidade em construir uma arquitectura empresarial.

Zachman, Inmon & Geiger [23] referem que a *Framework de Zachman* fornece uma abordagem sistémica para a criação de um produto, desde o pensamento, planeamento e concepção até à sua conclusão. Como qualquer outra abordagem sistémica, possui um conjunto de regras que são necessárias para preservar a sua integridade.

Ainda de acordo com Zachman, Inmon & Geiger [23], a *Framework de Zachman* reconhece que os sistemas informáticos devem estar relacionados com o mundo dos negócios. No mundo dos negócios, as pessoas têm diferentes perspectivas ou funções, dependendo da sua necessidade e uso que fazem da informação. As necessidades de cada perspectiva devem ser expressas através da compreensão de cada pessoa, de uma série de dimensões ou informações.

Assim, como mostra a Figura 2, o modelo encontra-se organizado em perspectivas (linhas da matriz) e vistas (colunas da matriz). Essa estrutura considera, no eixo vertical, cinco diferentes perspectivas, que abrangem todas as visões necessárias para uma boa definição da arquitectura: a visão contextual do negócio (própria do planeador e do proprietário), a visão do designer (para desenvolver o modelo lógico), a visão do construtor (que deve desenvolver o modelo físico), e a visão do subcontratado (que constrói partes específicas de um produto). No eixo horizontal encontram-se as dimensões ou abstracções, relacionadas com dados, processos e rede, que respondem às seis questões básicas para solucionar um problema: as entidades ou coisas (o quê?), a execução das actividades (como?), as pessoas envolvidas (quem?), os locais considerados (onde?), o momento ou oportunidade do evento (quando?), e as motivações necessárias (porquê?) [4, 13, 19].

ENTERPRISE ARCHITECTURE - A FRAMEWORK <sup>TM</sup>

	DATA	What?	FUNCTION	How?	NETWORK	Where?	PEOPLE	Who?	TIME	When?	MOTIVATION	Why?	
SCOPE (CONTEXTUAL)	List of Things Important to the Business		List of Processes the Business Performs		List of Locations in which the Business Operates		List of Organizations Important to the Business		List of Events Significant to the Business		List of Business Goals/Strat		SCOPE (CONTEXTUAL)
Planner	ENTITY = Class of Business Thing		Function = Class of Business Process		Node = Major Business Location		People = Major Organizations		Time = Major Business Event		Ends/Meano=Major Bus. Goal/Critical Success Factor		Planner
ENTERPRISE MODEL (CONCEPTUAL)	e.g. Semantic Model		e.g. Business Process Model		e.g. Logistics Network		e.g. Work Flow Model		e.g. Master Schedule		e.g. Business Plan		ENTERPRISE MODEL (CONCEPTUAL)
Owner	Ent = Business Entity Reln = Business Relationship		Proc = Business Process IO = Business Resources		Node = Business Location Link = Business Linkage		People = Organization Unit Work = Work Product		Time = Business Event Cycle = Business Cycle		End = Business Objective Means = Business Strategy		Owner
SYSTEM MODEL (LOGICAL)	e.g. Logical Data Model		e.g. "Application Architecture"		e.g. "Distributed System Architecture"		e.g. Human Interface Architecture		e.g. Processing Structure		e.g. Business Rule Model		SYSTEM MODEL (LOGICAL)
Designer	Ent = Data Entity Reln = Data Relationship		Proc = Application Function IO = User Views		Node = IO Function Processor Structure and Link = Line Characteristics		People = Role Work = Deliverable		Time = System Event Cycle = Component Cycle		End = Resource Allocation Means = Action Assertion		Designer
TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL)	e.g. Physical Data Model		e.g. "System Design"		e.g. "System Architecture"		e.g. Presentation Architecture		e.g. Control Structure		e.g. Rule Design		TECHNOLOGY CONSTRAINED MODEL (PHYSICAL)
Builder	Ent = Segment/Tab/etc. Reln = Point-to-Point		Proc = Computer Function IO = Screen/Device Formats		Node = Hardware/Software Link = Link Specifications		People = User Work = Screen Format		Time = Epoch Cycle = Component Cycle		End = Condition Means = Action		Builder
DETAILED REPRESENTATIONS (OUT OF CONTEXT)	e.g. Data Definition		e.g. "Program"		e.g. "Network Architecture"		e.g. Security Architecture		e.g. Timing Definition		e.g. Rule Specification		DETAILED REPRESENTATIONS (OUT OF CONTEXT)
Sub-Contractor	Ent = Field Reln = Address		Proc = Language Stmt IO = Control Block		Node = Addresses Link = Protocols		People = entity Work = Job		Time = Interval Cycle = Machine Cycle		End = Sub-condition Means = Step		Sub-Contractor
FUNCTIONING ENTERPRISE	e.g. DATA		e.g. FUNCTION		e.g. NETWORK		e.g. ORGANIZATION		e.g. SCHEDULE		e.g. STRATEGY		FUNCTIONING ENTERPRISE

Zachman Institute for Framework Advancement - (810) 231-0531 Copyright - John A. Zachman, Zachman International

Figure 2. Zachman Framework (From Zachman Institute for Framework Advancement)

3.4 Metodologia Enterprise Architecture Planning

A metodologia *Enterprise Architecture Planning* (EAP) foi criada por Spewak & Hill [18] para o desenvolvimento de arquiteturas organizacionais. Costa [6] afirma que a Metodologia EAP pretende ser uma abordagem moderna para o planeamento de dados de qualidade, que permita a realização da missão do sistema de informação de uma organização. Segundo Sousa [17], é o processo de definir as arquiteturas para o uso da informação que suporta as operações da organização e o seu plano de implementação das mesmas arquiteturas. Baseia-se nas duas linhas iniciais do referencial de Zachman: a do planeador e a do proprietário [4, 19].

Na Metodologia EAP, numa primeira etapa, são definidas as arquiteturas sem a concepção do sistema, da base de dados, nem da rede de comunicação. Em seguida, enquanto a arquitetura define o que fazer, o plano de implementação descreve quando deverão ser implementadas tais arquiteturas. Por último, a concepção e o trabalho de implementação são executados pela área de SI [4].

Esta metodologia é composta por sete fases, divididas em quatro níveis, conforme a Figura 3.

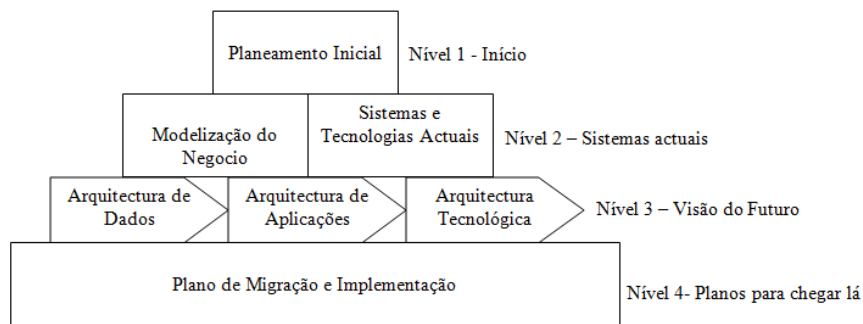


Figura 3. Camadas da Metodologia EAP (Adaptado de Spewak & Hill [18]).

### 3.5 Federal Enterprise Architecture Framework

A *Federal Enterprise Architecture Framework* (FEAF) é um esforço do Governo Federal dos Estados Unidos da América (EUA) para unir o grande número de suas agências e funções sob uma única arquitectura corporativa comum e universal [5].

De acordo com Sayles [15], a FEAF é um referencial que uma organização pode utilizar para gerir e controlar o desenvolvimento e manutenção da sua arquitectura. Também fornece uma estrutura para organização dos recursos do governo, descrevendo e regulando as actividades da sua arquitectura. Esta *Framework* organiza as informações sobre a organização em vários níveis. O nível superior, nível 1, é o mais alto nível da empresa. O nível mais baixo, nível 4, contém as informações mais detalhadas sobre a empresa.

A FEAF divide a arquitectura da empresa em negócio, dados, aplicações e tecnologia. Este *Framework* utiliza elementos da *Framework* de Zachman e recorre à metodologia de planeamento de Spewak & Hill [18].

Segundo Abbas et al. [1] o objectivo da FEAF é a facilidade em desenvolver processos e informações comuns entre as agências federais Norte-Americanas e outras organizações deste Governo. No entanto, esta *Framework* é adaptável para outras aplicações governamentais e ainda para organizações com e sem fins lucrativos.

### 3.6 Metodologia Seleccionada para o Estudo de Caso

Para aplicação no estudo de caso foi seleccionada a Metodologia BSP Adaptada de Amaral & Varajão [3].

A sua escolha deveu-se aos seguintes factores:

- Boa documentação de suporte;
- Por ser inspirada na Metodologia BSP original, mas apresentando-se com novos detalhes e com uma diferente organização das actividades ajustada ao contexto actual;

- Por ir ao encontro dos factores chave no sucesso do planeamento, desenvolvimento e implementação de uma arquitectura de informação [3] sendo este o objectivo deste trabalho;
- A facilidade em adequar as várias fases da metodologia à realidade da Câmara Municipal de Penacova;
- As matrizes que descrevem a arquitectura de informação permitirem com clareza e eficácia uma análise aos processos e às classes de dados, além de permitirem uma análise sobre os fluxos de informação, o que facilita uma maior compreensão do estudo global;
- Com a utilização da Matriz Aplicações/Classes de Dados, Matriz Aplicações/Processos e Matriz Aplicações/Organização, permite a identificação clara e inequívoca, do suporte que os SI actuais e futuros têm na arquitectura de informação da Secção de Obras Particulares do Município de Penacova.

#### **4. Estudo de Caso: Secção de Obras Particulares do Município de Penacova**

Nesta secção do artigo é descrito um estudo realizado na Secção de Obras Particulares do Município de Penacova. Este estudo passou por planeamento de uma arquitectura de informação, baseada na Metodologia BSP Adaptada, de Amaral & Varajão [3]. A mesma foi adaptada à realidade do trabalho e à dimensão do estudo.

##### **4.1 Caracterização da Secção de Obras Particulares**

O Município de Penacova está inserido no Distrito de Coimbra. É um município que possui uma área de 220 Km<sup>2</sup> com 15251 habitantes - Censos 2011 - distribuídos por 11 freguesias.

A Câmara Municipal de Penacova é, pois, um organismo de Administração Pública Local. No final do ano de 2010 dispunha de 149 colaboradores. A sua Secção de Obras Particulares faz parte da Divisão de Ambiente, Serviços Urbanos e Obras Municipais e depende hierarquicamente do Presidente da Câmara, que pode delegar as competências em Vereadores ou em alguém do seu gabinete. É composta pelas subunidades orgânicas Planeamento de Serviços; Planeamento do Território; Gestão de Urbanística e Obras; Serviços Municipais de Fiscalização; e Secção Administrativa. Na divisão geral trabalham 74 funcionários, dos quais 17 estão destacados a tempo inteiro no serviço da Secção de Obras Particulares.

De uma forma genérica esta Secção de Obras Particulares tem como principal objectivo licenciar e regular todas as construções no Município de Penacova. Alguns dos processos resultam em projectos de obras, loteamentos, certidões, correspondência, emissão de alvarás, cobrança de taxas, processos de águas, saneamento, etc.

Apesar de ser uma Secção interna, interage no decorrer dos seus processos com outras secções internas, como por exemplo a Tesouraria ou a Contabilidade. Existem

interacções externas tanto com Municípes como com entidades para licenciamentos, autorizações ou pedidos de pareceres.

Nesta Secção é feita a recepção e respectiva movimentação de todo o expediente ligado a obras particulares.

## 4.2 Aplicação da Metodologia BSP Adaptada

Nesta parte do artigo é descrita a aplicação da Metodologia BSP Adaptada, de Amaral & Varajão [3], para o planeamento de uma arquitectura de informação para a Secção de Obras Particulares do da Câmara Municipal de Penacova. Esta aplicação justifica-se porque não existia nenhum estudo nem documento formal de PSI para esta Secção da Câmara Municipal e porque a mesma necessita de repensar todo o seu SI.

Consequentemente foram implementadas as fases da metodologia seleccionada, embora adaptadas à realidade do objecto do estudo e ao âmbito da investigação. Foram, assim, definidos o âmbito e o objectivo do estudo, a equipa do projecto, a logística. Foi identificada a informação a reunir sobre recursos humanos, recursos financeiros, serviços prestados e clientes. Caracterizou-se o hardware, o software instalado e os sistemas de informação. Identificou-se ainda a missão, a visão e as metas e objectivos estratégicos da Secção de Obras Particulares da Câmara Municipal de Penacova. Definiram-se, também, as suas entidades. Com base nas reuniões tidas com o Chefe de Divisão da Secção de Obras e com o Presidente da Câmara Municipal, identificaram-se as entidades: Presidente; Chefe de Divisão; Técnicos; Administrativos; Fiscal Municipal; Comissão de Vistoria; e Municípes. Este conjunto de entidades contém todos os elementos que intervêm nos processos da Secção. Definiram-se, ainda, os processos e as classes de dados.

### 4.2.1 Processos

Segundo Amaral & Varajão [3] os processos da organização são definidos como “grupos de decisões relacionadas logicamente” ou “actividades necessárias para gerir os recursos da organização”. Ainda de acordo com os mesmos autores, uma definição dos processos organizacionais levará a:

- Um SI independente da estrutura organizacional;
- Uma compreensão de como a organização realiza a sua missão;
- Uma base para o planeamento da Arquitectura de Informação, identificando o seu âmbito, tornando-a modular e determinando prioridades para o seu desenvolvimento;
- Uma base para a identificação de requisitos chave de dados.

Tendo em conta as regras para identificação de processos, com base nas reuniões efectuadas, foi primeiramente elaborado um esquema contendo toda a tramitação e processos existentes na Secção de Obras Particulares. Feito o levantamento dos processos, estes foram definidos, constituindo o “Dicionário de Processos”. No final foi efectuada uma validação dos mesmos.

Foram identificados e descritos 37 processos. Elaborar Plano de Actividades (P1) é um exemplo dos processos identificados, sendo a sua descrição: “*Conjunto de acções e decisões que visam elaborar o Plano de Actividades para a Secção de Obras*”

Particulares, definindo objectivos, responsabilidades e identificando meios para concretizá-lo.”. SI.

#### 4.2.2 Classes de Dados

Amaral & Varajão [3] referem que “uma classe de dados é um agrupamento de dados relacionados com aspectos (ou entidades) que são relevantes para a informação. As classes de dados devem representar dados que precisam de estar disponíveis para a realização das actividades da organização”. Baseados nestes pressupostos e posteriormente à definição do dicionário de processos, foi possível identificar e definir as classes de dados existentes na Secção e assim elaborar o dicionário de classes de dados.

Foram identificadas e descritas 42 classes de dados. Livro de Obra (C30) é um dos exemplos das classes de dados identificadas, sendo a sua descrição: “Documento que contém todo o historial da construção da obra, incluindo dados dos técnicos responsáveis, resumos diários de progressão da obra, alterações ao projecto, visitas dos fiscais municipais e autos dos fiscais municipais”.

Após a identificação e a descrição do dicionário de dados dos processos e das classes de dados, determinámos a criação e uso dos dados por cada processo. Na Figura 4 apresentamos o exemplo do processo P1 (Elaborar Plano de Actividades).

P1 - Elaborar Plano de Actividades	
Cria	Usa
C1 - Plano de actividades	C3 - Folha de objectivos
	C5 - Mapa de Férias
	C4 - Ficha de avaliação/RH

Figura 4. Criação e uso de classes de dados por processo.

#### 4.2.3 Definição da Arquitectura de Informação

Após identificação, descrição e validação de todos os processos e respectivas classes de dados foi necessário relacionar os mesmos para, assim, definirmos a Arquitectura de Informação que permitiu analisar a situação da organização, servindo de base a um diagnóstico estruturado dos constrangimentos e dificuldades existentes, bem como futuros.

Assim, construímos uma matriz contendo os processos no eixo vertical e as classes de dados no eixo horizontal. Nas células utilizámos a letra ‘C’ (cria) para indicar as classes de dados criadas pelos processos, e a letra ‘U’ (usa) para indicar os processos que usam as classes de dados.

De modo a determinar o diagrama de fluxos da Arquitectura de Informação, organizaram-se os processos de modo a que aqueles que tinham muita partilha de dados ficassem próximos. De seguida, reorganizaram-se as classes de dados de modo que a mais próxima do eixo dos processos fosse criada pelo primeiro processo listado, a seguinte (mais próxima) pelo segundo processo e assim consecutivamente



Após a reorganização das linhas e das colunas na matriz, foi possível definir os grupos de processos. Estes conjuntos de processos foram agrupados e encontrados por usarem as mesmas classes de dados. Identificados esses grupos, foi possível definir o fluxo de dados entre eles, com base nas classes de dados que cada processo usa.

Na Figura 5 pode ser observada a Matriz Processos/Classes de Dados com os grupos de processos que utilizam praticamente os mesmos dados. Foram atribuídos nomes de acordo com a sua função:

- Administração - Grupo de processos e classes de dados referentes à gestão e política da própria Secção de Obras;
- Atendimento - Grupo de processos e classes de dados referentes ao atendimento ao público e instrução inicial de processos;
- Saneamento - Grupo de processos e classes de dados que elabora uma primeira análise de um processo de obras por parte dos serviços administrativos;
- Licenciamento - Grupo de processos e classes de dados que analisam tecnicamente um processo de obras;
- Alvará - Grupo de processos e classes de dados que emite um alvará;
- Acompanhamento Obra - Grupo de processos e classes de dados que realiza o acompanhamento e fiscalização de obras de um munícipe;
- Licença Utilização - Grupo de processos e classes de dados que emite um licença de utilização;
- Arquivo - Grupo de processos e classes de dados que gere o arquivo de processo de obras.

Na Figura 5 também é possível observar o fluxo de dados entre os grupos de processos. Estes fluxos foram criados sempre que um processo de um grupo de processos utilizava uma classe de dados criada por outro processo de outro grupo de processos.

#### **4.2.4 Análise do Apoio de TI à Arquitectura de Informação**

Depois de definida a nova arquitectura de informação foi analisado o apoio que recebe actualmente de aplicações informáticas / Tecnologias de Informação (TI). Para esse fim foram elaboradas três matrizes: 1) Matriz Aplicações/Entidades (Figura 6), na qual podemos visualizar que aplicações informáticas apoiam os utilizadores da Secção de Obras; 2) Matriz Aplicações/Processos, na qual podemos visualizar que aplicações apoiam os processos existentes; 3) Matriz Aplicações/Classes de Dados, na qual podem ser visualizadas as aplicações que suportam as classes de dados e assim compreender quais estão actualmente automatizadas e que aplicações mantêm esses dados.

Aplicações/Entidades	Presidente	Chefe Divisão	Serviços técnicos	Serviços Administrativos	Fiscalização	Comissão Vistorias	Municípios
Sistema Processos Obras	A	A	A	A	A	A	
Sistema de Taxas				A			
Sistema de Gestão Documental	A	A	A	A	A	A	P
Sistema Gestão Pessoal	A	A					
Emissão Plantas web		A	A	A	A	A	P
Portal Autárquico		A	A	A			
Autocad		A	A	A			
Folha de cálculo		A	A	A	A	A	A
Processamento Texto	A	A	A	A	A	A	A
Email	A	A	A	A	A	A	A

Figura 6. Matriz Aplicações/Entidades.

#### 4.2.5 Problemas

Após validação dos passos anteriores foi necessário identificar e definir os principais problemas que surgiram da análise do suporte proporcionado por aplicações informáticas à arquitectura de informação definida e, portanto, do suporte proporcionado aos processos e às classes de dados.

Nesta análise, com recurso a reuniões com os membros das equipas, e com recurso às entrevistas foram identificados e validados os principais problemas. Para sumariá-los foi criada uma tabela com as seguintes colunas: grupo de processos, causa, problema, importância, processo causador, classe-de-dados causadora, e solução sugerida.

Os problemas apesar de surgirem em processos diferentes resultavam em muito da mesma fonte. Os principais problemas são:

a) **Falta de informação disponível no sistema (informações em papel por vezes)** – A Secção de Obras utiliza principalmente a aplicação SPO (Sistema de Processos de Obras) para os processos de obras e a aplicação SGD (Sistema de Gestão Documental) para registo de correspondência. Estes dois sistemas deviam estar integrados completamente. Paralelamente tanto o SPO como o SGD deviam permitir digitalizar toda a documentação para que a tramitação e análise dos processos fosse sempre baseada em suportes digitais.

b) **Excesso de informação lixo** – Como nem toda a documentação está digitalizada, e as aplicações não fazem um rastreio da informação, é armazenada informação que não é relevante para as análises dos processos.

c) **Falha na comunicação com os municípios** – A comunicação com os municípios ainda é feita em papel, o que prejudica os prazos e uma correcta tramitação dos documentos. Devia ser integrado nas aplicações SPO e SGD a possibilidade de notificarem e comunicarem digitalmente com os municípios.

d) **Várias aplicações a usarem a mesma informação, sem esta estar partilhada e digitalizada** – mais uma vez deve ser integrado o sistema SPO com o sistema SGD para que estes possam usar a mesma informação.

e) **Não há um controlo sobre os pedidos externos** – A aplicação actual não permite que os pedidos de informações e pareceres externos sejam feitos de forma automática. Como estes pedidos fazem parte da tramitação de um licenciamento, a aplicação SPO deverá ser modificada para efectuar esses pedidos de uma forma automática.

f) **Acesso à informação a partir do exterior** – Existe uma necessidade, tanto das equipas de fiscalização como das comissões de vistorias, aquando de serviço externo, terem acesso à informação actual dos processos de obras que estão a fiscalizar/vistoriar, pelo que deverá ser implementado um sistema de acesso remoto e em tempo real aos processos existentes no sistema SPO.

#### 4.2.6 Prioridades e recomendações

Face à informação recolhida e validada, aos problemas identificados, e validação do que é necessário, é imperativo identificar as prioridades e recomendações de desenvolvimento. Para identificação das prioridades utilizámos um método que consiste em identificar e agrupar os critérios em quatro categorias (Figura 7): Benefícios potenciais; Impacto na organização; Probabilidade de sucesso; e Procura. Para cada categoria foi atribuído um peso numa escala de 1 a 10. A soma da pontuação determinou a melhor sequência no desenvolvimento das aplicações informáticas.

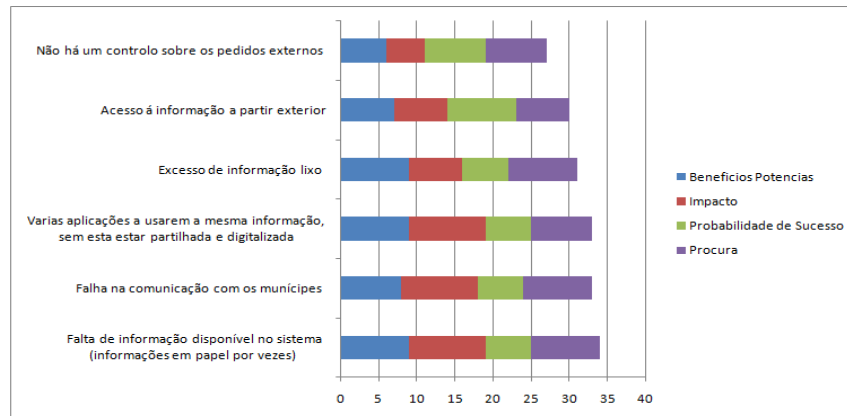


Figura 7. Definição de prioridades para desenvolvimento

Face à análise anterior as prioridades para desenvolvimento futuro passam, então, pela correcção de:

- Falta de informação disponível no sistema (informações em papel por vezes);
- Falha na comunicação com os municípios;
- Várias aplicações a usarem a mesma informação, sem esta estar partilhada e digitalizada;
- Excesso de informação lixo;

- e) Acesso à informação a partir do exterior;
- f) Não há um controlo sobre os pedidos externos.

Apesar de ter sido identificada a lista inicial de prioridades a desenvolver, esta deve ser reavaliada cada vez que se implementa uma das prioridades. A título de exemplo, no fim da implementação da primeira (Falta de informação disponível no sistema), deve ser feita uma nova identificação de prioridades de desenvolvimento com as restantes.

## **5. Discussão e Conclusões**

### **5.1 Contributos**

O objectivo principal deste trabalho foi planear uma Arquitectura de Informação para a Secção de Obras Particulares da Câmara Municipal de Penacova. A concretização deste objectivo teve em consideração uma decisão estratégica por parte do Município de Penacova, de forma a alinhar o seu SI com as novas exigências, tanto dos Municípios que necessitam de melhor acesso à informação e de uma forma mais rápida, como das necessidades legais em garantir respostas mais eficazes e eficientes.

No entanto, foi constatado que um dos grandes problemas com que as Câmaras Municipais se deparam é a má utilização dos sistemas informáticos instalados, associado ao não-alinhamento com as políticas implementadas e desejadas. Outro problema detectado, prende-se com a visão que o poder político tem quando se depara com algumas mudanças. Estas são vistas muitas vezes como um obstáculo e não como um meio para atingir o sucesso.

Felizmente os SI e as TI já começam a ser vistos nas organizações, pelos novos recursos humanos, não somente sob a óptica da tecnologia, mas também como o mote para atingir os objectivos e estratégias. Esta mudança permitiu envolver uma pequena equipa da Câmara Municipal de Penacova para apoiar na aplicação da Metodologia BSP Adaptada, de Amaral & Varajão [3], na Secção de Obras Particulares.

Assim, os objectivos específicos passaram por atingir um grau elevado de especialização em sistemas de informação, pelo que foi realizada uma revisão da bibliografia, sobre vários temas da área, e sobre diversas metodologias de planeamento de arquitecturas de informação.

Graças à definição da arquitectura de informação, foi possível a caracterização do sistema de informação, onde podem ser verificadas as aplicações informáticas existentes e qual o apoio que proporcionam à arquitectura de informação definida, onde foram identificados e definidos oito grupos de processos (Administração, Atendimento, Saneamento, Licenciamento, Alvarás, Acompanhamento Obra, Licença Utilização e Arquivo) e as quarenta e três classes de dados.

Numa fase posterior, foram identificados os principais problemas, prioridades e recomendações de desenvolvimento futuro. O excesso de informação lixo e a falta de um sistema de gestão documental integrado com os outros sistemas da Câmara Municipal são os principais entraves na implementação e melhoria da arquitectura de informação.

A metodologia BSP Adaptada mostrou-se suficientemente flexível e adequada ao contexto onde foi aplicada. Em suma, foram atingidos os objectivos propostos no início da investigação.

## 5.2 Limitações e possibilidades de trabalho futuro

Este trabalho não se esgota nos resultados apresentados neste artigo, sendo que faz parte do planeamento inicial de sistemas de informação da Câmara Municipal de Penacova, em concreto da Secção de Obras Particulares, e deverá ser melhorado e completado se o Município quiser realmente explorar as potencialidades dos SI actuais de forma abrangente e inovadora.

Não deixando de ser um trabalho real e dada a consciência da impossibilidade de explorar com maior detalhe as várias áreas desenvolvidas dentro dos limites temporais e outros, deverá numa parte posterior ser melhorado e estudado as últimas fases da metodologia aplicada.

Na fase final da aplicação da metodologia deverá proceder-se a uma negociação da solução final e verificar se esta se encontra alinhada com os objectivos da Secção de Obras Particulares e da Câmara Municipal.

Na impossibilidade do Município desenvolver um novo SI que suporte com abrangência a nova arquitectura de informação, é sugerido que deverá disponibilizar e modificar as aplicações existentes, num futuro próximo, em concreto a aplicação SPO e a aplicação SGD, de acordo com a nova arquitectura de informação. Deverá, assim, ser contactada a empresa que desenvolveu estas aplicações para possibilitar a integração das mesmas. A aplicação SGD deverá ser melhorada com a finalidade de permitir a digitalização dos documentos, a tramitação dos processos, o controle dos processos e permitir ainda a comunicação para o exterior.

## References

1. Abbas, A., Mir, S. & Fereydon, S. (2010) *A Method for Benchmarking Application in the Enterprise Architecture Planning Process Based on Federal Enterprise Architecture Framework*. Computer Engineering Department, Shahid Beheshti University, Iran.
2. Almeida, F. B. (2011) *e-Government – Análise e Avaliação dos Municípios no Distrito de Viseu*. Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, Portugal.
3. Amaral, L. & Varajão, J. (2007). *Planeamento de Sistemas de Informação*. 4ª edição, FCA - Editora de Informática, Lisboa, Portugal.
4. Casagrande, N. G. (2005) *Metodologia para Modelagem de Arquitetura de Informação estratégica para pequenas empresas: Uma aplicação no setor de turismo rural*. Tese de Doutoramento em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
5. CIOC (2001) *Federal Enterprise Architecture Framework*. Version 1.0, Chief Information Officers Council, USA.
6. Costa, P. (2002) *A função Produção de SITI – Modelo Informacional*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal.
7. Höst, M. & Runeson, P. (2007) *Checklists for Software Engineering Case Study*. Software Engineering Research Group, Lund University, Sweden.

8. Höst, M. & Runeson, P. (2008) *Guidelines for conducting and reporting case study*. Software Engineering Research Group, Lund University, Sweden.
9. Huang, S. & Wang, X. (2010) Research on Methods of Integrated Information Systems Based on BSP. *Proceedings of The 2010 Fourth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing*, pp. 546-549. IEEE Computer Society.
10. IBM. (1984) *Business Systems Planning: Information Systems Planning Guide*. 4th Ed., International Business Machines Corporation, USA.
11. Mesquita, A. (2007) *Tecnologias e Sistemas de Informação para a indústria da panificação e pastelaria: proposta de uma arquitetura de informação*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.
12. Mohammad, D. (2009) A New Methodology For Developing The MIS Master Plan. *Review of Business Information Systems*, Vol. 13, Nº. 1, pp. 15-24.
13. Rocha, A. & Santos, P. (2010) *Introdução ao Framework de Zachman*. Apontamentos, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.
14. Sakamoto, J. G. & Ball, F. W. (1982) Supporting Business Systems Planning studies with the DWDC Data Dictionary, *IBM System Journal*, Vol. 21, Nº 1, pp. 54-80.
15. Sayles, A. (2003) *Development of Federal Enterprise Architecture Framework using the IBM Rational Unified Process and the Unified Modeling Language*. Software Group, IBM, USA.
16. Song, H. & Song, Y. (2010) Enterprise Architecture Institutionalization and Assessment. In *Proceedings of the 2010 IEEE/ACIS 9th International Conference on Computer and Information Science (ICIS '10)*, pp. 870-875.
17. Sousa, J. B. (2001). *Uma metodologia para planeamento de arquitetura de informações*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
18. Spewak, S. H. & Hill, S. C. (1995) *Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications, and Technology*. John Wiley & Sons, New York, USA.
19. Tomé, P. (2004) *Modelo de Desenvolvimento de Arquiteturas de Sistemas de Informação*. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho, Guimarães, Portugal.
20. Torres, A. (2009) *Poder local: Como potenciar a participação dos cidadãos na vida do município de Montijo*. Dissertação de Mestrado, ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Portugal.
21. Zachman, J. (1987) A Framework for Information Systems Architecture. *IBM Systems Journal*, Vol. 26, Nº 3, pp. 276-292.
22. Zachman, J. (1996) *The Framework for Enterprise Architecture: Background, Description and Utility*. Zachman International, USA.
23. Zachman, J., Ihnom, W. & Geiger, J. (1997) *Data Stores, Data Warehousing and the Zachman Framework: Managing Enterprise Knowledge*. 1<sup>st</sup> Edition, McGraw-Hill, New York, USA.