



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Engenharia

Otimização da Gestão Urbanística com Recurso a SIG: Análise da Cidade de Chaves (SIG²U)

Alexandre Guilhermino da Costa

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Arquitetura
(Ciclo de estudos integrado)

Orientador: Prof. Doutor Jorge Humberto Gaspar Gonçalves

Covilhã, outubro de 2014

Dedicatória

Dedico esta Dissertação às minhas irmãs Sandrina da Costa, e Véronique da Costa ao meu cunhado José Fernandes e aos meus Pais Guilhermino da Costa e Carminda Francisco pelo apoio e dedicação ao longo desta caminhada.

Agradecimentos

Após esta longa caminhada, queria agradecer aos docentes, amigos e família e a todos que de certa forma deram a sua contribuição para que este meu objetivo fosse realizado.

Em primeiro lugar agradeço ao Prof. Doutor Jorge Humberto Gaspar Gonçalves, como docente me inculuiu o gosto pelos SIG e sempre se mostrou disponível para todas as eventuais dúvidas que surgiram durante este trabalho. A sua disponibilidade e apoio para comigo foram admiráveis, as suas críticas e sugestões contribuíram para uma boa orientação.

Em segundo lugar agradeço a Câmara Municipal de Ovar e principalmente a Eng^a. Rosa Cação pela disponibilidade e atenção, ao valioso auxílio que transmitiu para esta dissertação. Sem descorar também quero agradecer a Câmara Municipal de Chaves e ao Arq. Rodrigo pelo fornecimento de informação e incentivo que me deram para a realização desta tarefa.

Quero agradecer aqueles que muito admiro, à minha namorada e colega de curso Jessica, que sempre me apoio e acompanhou nos bons e maus momentos da vida académica. Aos meus pais que me ensinaram e educaram a fim de ser o que sou hoje, agradeço por todo o apoio e paciência ao longo destes anos.

Por fim um especial obrigado por tudo, as minhas duas irmãs que sempre me apoiaram e compreenderam.

Resumo

Atendendo à necessidade de informação exigida pela sociedade atual, a sua recolha, uniformização, organização, manutenção e atualização, bem como tratamento, combinação e análise com apresentação de resultados gráficos e de fácil interpretação, apresenta-se como uma prioridade para as entidades com responsabilidade de gestão do erário público. Neste sentido esta dissertação visa contribuir para o estudo e análise de uma metodologia de recolha de informação do edificado da Cidade de Chaves, com recurso aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), com o intuito de permitir análises especiais e uma melhoria da gestão urbanística por parte dos técnicos e decisores municipais.

Nos últimos anos tem-se assistido a uma gradual disseminação de SIG's como ferramenta de auxílio à gestão municipal ao planeamento e as diversas tomadas de decisões.

Este tipo de ferramenta quando sustentada com os instrumentos legislativos, regulamentais e Instrumentos de Gestão Territorial como os Planos Diretores Municipais (PDM), Plano de Urbanização (PU) e Plano de Pormenor (PP) e com uma base de dados detalhada e devidamente atualizada pode torna-se imprescindível para uma análise espacial do território e a sua adequada gestão de uma forma eficaz e racional, garantindo um melhor serviço aos munícipes. Devido ao crescimento exponencial das cidades nos últimos anos, principalmente com a expansão das áreas urbanas, constata-se atualmente áreas muito degradadas nas cidades quer a nível de espaços públicos como do edificado particular, transmitindo uma imagem urbana de pouca qualidade.

Nos últimos anos, devido aos Planos de pormenor de reabilitação urbana, existe a preocupação de tentar limitar a expansão urbana e reabilitar os centros urbanos incentivando à reutilização de edifícios e infraestruturas urbanas já existentes mitigando os edifícios devolutos, de modo a trazer população de volta a estas áreas nobres.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal a análise de uma metodologia que permita a definição, recolha e organização de informação do edificado, georreferenciando-a de forma a dar apoio à autarquia de Chaves na sistematização de informação do edificado sob a sua gestão. Esta organização deverá permitir a definição de políticas de ordenamento e de prioridades de investimento dos seus escassos recursos financeiros de forma mais fundamentada promovendo a melhoria da qualidade vida dos seus munícipes.

Palavras-chave

Gestão urbanística, Sistemas de Informação Geográfica, Levantamento e tratamento de dados de campo, Estruturação de base de dados, Análise Espacial de dados.

Abstract

Given the need of information required by the current society, its gathering, standardization, organization, maintenance and updating, as well as treatment, combination and analysis with presentation of graphic results, and of easy interpretation, it appears as a priority for entities with management responsibility of public funds. In this sense, this dissertation aims to contribute to the study and analysis of a methodology for collecting information of the buildings of Chaves city, using a Geographic Information Systems (GIS), in order to allow special analysis and an improved urban management by technicians and municipal decision makers.

In recent years there has been a gradual spread of GIS as an aid to municipal management, planning and to the various decision-making processes.

This type of tool when sustained with the legislative, regulatory tools, and Territorial Management tools such as Municipal Director Plans (MDP), Urbanization Plan (UP) and Detailed Plan (DP) and a detailed and properly updated database can become essential for a special analysis of the territory and its proper management in an effective and rational manner, ensuring better service to citizens. Due to the exponential growth of cities in recent years, especially with the expansion of urban areas, many degraded areas are seen in today's cities, in public places and private buildings, transmitting a low quality urban image.

In recent years, due to the detail of urban renewal plans, there is a concern in trying to limit urban sprawl and rehabilitate urban centers by encouraging the re-use of buildings and urban infrastructure mitigating the existing vacant buildings in order to bring people back to these prime areas.

In this context, this work aims the analysis of a methodology for defining, collecting and organizing information of urban built areas, geo-referencing it to give support to the municipality of Chaves in the systematization of building's information under its management. This organization should allow the definition of planning policies and investment priorities of their scarce financial resources in a more reasoned manner, promoting the improvement of its citizen's quality of life.

Keywords

Urban management, Geographic Information Systems, Survey and data processing field, Structuring Database, Spatial Data Analysis

Índice Geral

Dedicatória	iii
Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Lista de Figuras	xiii
Lista de Tabelas.....	xv
Lista de Acrónimos, Siglas e Abreviaturas	xvii
1 Introdução	3
1.1 Objetivos	4
1.2 Relevância do Tema.....	5
1.3 Metodologia.....	6
1.4 Estrutura da Dissertação	7
2 Enquadramento	11
2.1 Problemas mais relevantes da gestão urbanística	12
2.2 Os SIG na gestão urbanística - Estado da arte.....	14
2.2.1 O panorama dos SIG na gestão urbanística em Portugal.....	16
2.2.2 Vantagens e restrições à utilização dos SIG na gestão urbanística em Portugal	19
3 Sistemas de Informação Geográfica	27
3.1 Definição de SIG	27
3.2 Tipologia de dados	29
3.3 Evolução histórica dos SIG	30
3.4 Os primeiros passos dos SIG.....	33
3.5 Os SIG na Europa.....	34
3.6 Os SIG em Portugal	35

3.7	Condicionantes a considerar na implementação de um SIG	37
4	Caso de Estudo- Implementação de um SIG para a cidade de Chaves	41
4.1	Introdução	41
4.2	Contextualização do Concelho de Chaves.....	43
4.3	Caracterização da zona de estudo	46
4.4	Origem e caracterização da informação recolhida	49
4.5	Tipo de informação recolhida/utilizada (Numérica, alfanumérica, gráfica)	49
4.6	Recolha da informação	52
4.7	Dificuldades no trabalho de campo	57
4.8	Metodologia e Estruturação do caso prático.....	58
4.9	Simulação e análise de problemas com recurso a SIG	67
4.9.1	Operações de localização e contagem.....	67
4.9.2	Operações de identificação.....	69
4.9.3	Resolução de problemas diagnosticados pelas autarquias	69
4.10	Considerações Finais.....	76
5	Conclusões e Trabalhos Futuros	81
	Bibliografia	83

Lista de Figuras

Ilustração 1 - Exemplo de uma autarquia que já possui os números de polícia nas suas bases. Fonte: (37)	18
Ilustração 2 - Camada de dados SIG. Adaptado: (38).....	29
Ilustração 3 - Mapa de uma antiga cidade da Mesopotâmia, Nuzi. Fonte: (39).....	30
Ilustração 4 - Mapa de Bedolina. Fonte: (21)	31
Ilustração 5 - Mapa de John Snow sobre a propagação de uma epidemia de cólera em Londres. Adaptado: (40)	32
Ilustração 6 - Mapa que retrata a evolução e as baixas da campanha de Napoleão. Fonte: (41)	32
Ilustração 7 - Exemplo de integração de ambos os modelos.	35
Ilustração 8 - Sequência de funções/etapas de um SIG. Fonte:	38
Ilustração 9 - Localização da cidade de Chaves. Fonte: (25)	43
Ilustração 10 - Nomenclaturas das Unidades Territoriais Estatísticas. Fonte: (26)	43
Ilustração 11 - Mapa das freguesias do concelho de Chaves. Fonte: (44).....	44
Ilustração 12 - Mapa das principais estradas do norte de Portugal. Adaptado: (25).....	44
Ilustração 13 - Área de ocupação da cidade de Chaves.	46
Ilustração 14 - Freguesias urbanas de Chaves antes da reorganização administrativa em 2013.	47
Ilustração 15 - Freguesias urbanas de Chaves depois da reorganização administrativa em 2013.	47
Ilustração 16 - Total das onze freguesias antes da reorganização administrativa 2013.....	59
Ilustração 17 -Nove freguesias urbanas de Chaves depois da reorganização administrativa de 2013	60
Ilustração 18 - Exemplo de fichas de levantamento nº 1	62
Ilustração 19 - Exemplo de ficha de levantamento nº 2	63
Ilustração 20 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 1.	64
Ilustração 21 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 2.	64
Ilustração 22 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 3.	65
Ilustração 23 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 4.	65
Ilustração 24 - Edifícios pertencentes a freguesia de Samaiões.....	67
Ilustração 25 - Edifícios pertencentes a secção 02 e a subsecção 007	68
Ilustração 26 - Exemplo da informação de caracterização de um edifício selecionado	69
Ilustração 27 - Estado de conservação do edificado da freguesia de Samaiões.....	71
Ilustração 28 - Exemplo de ajuda aos técnicos na tomada de decisões.....	72
Ilustração 29 -Tipo de utilização do edificado da freguesia de Samaiões	73

Ilustração 30 - Fluxograma de operações a realizar para a localização dos edifícios que satisfazem os critérios estipulados	75
Ilustração 31 - Resultados da análise multicritério sugerida.....	76

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Carência das Autarquias. Adaptado: (5).....	13
Tabela 2 - Problemas tradicionais na implementação de um SIG nas autarquias. Fonte (5) ...	15
Tabela 3 - Municípios Portugueses com mais de 100.000 habitantes contactados	17
Tabela 4 - Vantagens dos SIG nas Autarquias. Fonte: (2).....	20
Tabela 5 - Vantagens dos SIG nas Autarquias. Fonte: (5).....	21
Tabela 6 - Apoio dos SIG em diversas áreas. Adaptado: (1).....	22
Tabela 7 - Fatores que bloqueiam o investimento na Autarquia. Fonte: (5).....	23
Tabela 8 - Multiplicidade de áreas envolvendo o urbanismo. Fonte: (5)	37
Tabela 9 - Fases de implementação de um SIG. Fonte: (2)	38
Tabela 10 - Entidades espaciais consideradas. Adaptado : (2)	42
Tabela 11 - Variação da população residente no concelho de Chaves entre 1981-2011. Fonte: (25)	45
Tabela 12 - Estrutura etária da população do concelho de Chaves em 2011. Fonte: (25).....	45
Tabela 13 - Dados referentes as três principais freguesias da cidade de Chaves. Fonte: (10). 48	
Tabela 14 - Origem da informação de base recolhida.....	49
Tabela 15 - Identificação dos campos da base de dados	50
Tabela 16 - - Identificação dos campos da base de dados (continuação).....	51
Tabela 17 - Fatores a considerar na análise quanto ao estado de conservação do edificado..	61
Tabela 18 - Tabela de contagem de edifícios da freguesia de Samaiões	67
Tabela 19 - Tabela de contagem de edifícios da secção 02 e a subsecção 007 da freguesia de Samaiões.	68
Tabela 20 - Tabela com a análise do estado de conservação do edificado da freguesia de Samaiões	70
Tabela 21 - Tabela com a análise da utilização do edificado da freguesia de Samaiões	73
Tabela 22 - Resultados da aplicação dos critérios definidos à base de dados sobre o edificado analisado	74

Lista de Acrónimos, Siglas e Abreviaturas

ARU	Área de Reabilitação Urbana
BMC	Base Mínima Comum
BD	Base de Dados
BGRI	Base Geográfica de Referência de Informação
CIG	Ciências de Informação Geográfica
CGIS	Canadian Geographic Information Systems
CAD	Computer Aided Drafting
CNIG	Centro Nacional de Informação Geográfica
CC	Concelho
DT	Distrito
EIG	Estudos de Informação Geográfica
ECU	Experimental Cartography Unit
IGT	Instrumentos de Gestão Territorial
INE	Instituto Nacional de Estatística
IGEOE	Instituto Geográfico do Exército
IPCC	Instituto Português de Cartografia e Cadastro
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos
PDM	Plano Diretor Municipal
PU	Plano de Urbanização
PP	Plano de Pormenor
SEC	Secção Estatística
SS	Subsecção Estatística
SIG	Sistema de Informação Geográfica

Capítulo 1

Introdução

ÍNDICE

1	Introdução	3
1.1	Objetivos.....	4
1.2	Relevância do Tema.....	5
1.3	Metodologia.....	6
1.4	Estrutura da Dissertação	7

1 Introdução

A crescente evolução das tecnologias de informação e comunicação têm vindo a ter um impacto profundo em diversos sectores de atividade humana. Mediante este progresso tecnológico e científico as sociedades atualmente estão transformadas em sociedades de informação, aumentando ainda mais a responsabilidade do setor publico diante a sociedade, pois cabe ao governo promover a sustentabilidade e habitabilidade. (1)

No panorama atual a principal função das autarquias centra-se na Gestão Urbanística, tanto de espaços urbanos consolidados como também de zonas mais rurais. Esta atividade passa pela definição de planos definidores da organização urbana desejada, bem como pela verificação do cumprimento destes no licenciamento de novas obras. Cabe ainda às autarquias a articulação destes planos com planos supramunicipais, de modo a respeitar as linhas de desenvolvimento regionais e nacionais definidos pelo governo português. A conjugação destas atividades promove o desenvolvimento sustentável, define regras de organização e potencia uma melhor qualidade de vida dos cidadãos.

Para a articulação da variedade de planos em vigor nas suas áreas de jurisdição, as autarquias necessitam de uma vasta quantidade de dados, da sua arquivação de forma organizada, do seu acesso célere e de forma a permitir a sua fácil conjugação para a obtenção de múltiplas análises. Para o tratamento, armazenamento e análise espacial de uma vasta quantidade de dados os *Sistemas de Informação Geográfica (SIG)*, são atualmente uma ferramenta fundamental, permitindo miríades de análises com componente espacial na avaliação de contextos atuais, evoluções temporais e fornecimento de elementos essenciais para o planeamento no futuro.

O elevado potencial dos SIG como ferramenta de auxílio na gestão urbanística das autarquias, está diretamente relacionado com a qualidade da base de dados, sendo necessário um elevado investimento na compilação, digitalização, confirmação, correção e validação dos dados, de forma a garantir a qualidade final das análises e conclusões. A utilização de SIG devidamente implementados potencia ainda a realização de processos de licenciamento mais céleres e com menor possibilidade de erros de origem administrativa.

As exigências atualmente colocadas pelos munícipes aos mais diversos organismos públicos designadamente ao nível local, são cada vez maiores e mais complexos, quer em termos da qualidade e multiplicidade dos serviços pretendidos quer em termos da rapidez de resposta. Estas necessidades recaem maioritariamente sobre as autarquias locais, em virtude da maior proximidade com a comunidade.

(1) - Severino, Elsa. Sistemas de informação geografica nas autarquias locais: Modelo de implementação

Neste âmbito o mero cidadão, turista ou o investidor espera das autarquias o melhor atendimento, que para ser fiável necessita de estar bem estruturado e totalmente integrado, podendo a administração local servir de motor e dinamizador da sociedade se apostar na inovação e no desenvolvimento de soluções sustentáveis que aumentem a produtividade e a eficiência dos serviços prestados. (1)

1.1 Objetivos

Nas últimas duas décadas em Portugal tem-se assistido ao advento e proliferação de SIG, possivelmente por estes começarem a ser vistos como uma tecnologia de informação que tem ao seu dispor ferramentas capazes de melhorar o planeamento e a tomada de decisão de âmbito municipal. (1)

Na tentativa de acompanhar a dinâmica de desenvolvimento territorial e municipal esta dissertação visa contribuir para a implementação de uma metodologia de otimização da gestão urbana, com recurso a SIG, focando-se no desenvolvimento de uma base de dados espacial, com objetivo de dar uma visão abrangente da realidade existente bem como da sua distribuição informação geográfica, com vista a racionalização e otimização dos recursos autárquicos, mas também a disponibilizar ao decisor um conjunto de informações que poderá ser processada mais eficazmente e em maior tempo útil, para a tomada de decisões de variada índole. (2)

Assim, os principais objetivos delineados para esta dissertação podem ser resumidos a:

- Demonstrar a relevância da implementação de SIG's na Gestão Urbanística Municipal;
- Definir uma metodologia de levantamento e armazenamento de dados de campo, coerente;
- Criar uma base de dados Georreferenciada com informação relevante sobre o Edificado;
- Avaliar as vantagens e dificuldades de implementação da base de dados;
- Responder a questões relacionadas com a gestão urbanística, mais concretamente sobre o edificado da Cidade de Chaves.

(1) - Severino, Elsa. Sistemas de informação geográfica nas autarquias locais: Modelo de implementação.

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona histórica de Belmonte.

Pode assim considerar-se que o trabalho tem como finalidade geral, desenvolver uma metodologia para a definição de um guia de suporte à implementação dos SIG relativo à gestão urbanística do edificado.

1.2 Relevância do Tema

Atendendo às dificuldades verificadas na gestão do espaço urbano de muitos municípios nacionais, pretende-se dar a conhecer as vantagens da implementação e divulgação dos SIG não só para os municípios mas também aos seus munícipes, tornando os pedidos de informação mais céleres e fundamentados.

Segundo Jorge Marum, “...Para descrever ou analisar a forma física de uma cidade ou mesmo de um edifício, pressupõe-se já a existência de um instrumento de leitura que hierarquize a importância dos diferentes elementos da forma...”. (3) Na análise proposta esta “forma” diz respeito a informação de determinado edifício.

Atualmente em algumas autarquias o que deviam ser tarefas simples e pouco demoradas, como o pedido de uma simples planta de localização ou resposta a uma simples pergunta, tal como quantos edifícios devolutos ou desabitados há em determinada freguesia, sem a implementação de SIG dão origem a respostas demoradas, pouco claras e por vezes com erros ou omissões, ou recurso a inúmera troca de correspondência, a impressões de má qualidade e muita dificuldade para satisfazer todos os pedidos.

Desde modo pretende-se sensibilizar os responsáveis autárquicos a investir na recolha de informação em formato digital devidamente georreferenciada, evitando a digitalização da informação analógica, de modo a permitir não só a localização geográfica de determinada construção, mas também a informação alfanumérica associada, permitindo efetuar alterações de forma a manter a base de dados permanentemente atualizada. (2)

Esta dissertação surge ainda da necessidade da Câmara Municipal de Chaves de obter uma base de dados, devidamente georreferenciada que albergue toda a informação relevante sobre o edificado, de modo que a tornar a sua gestão mais eficiente, permitir um planeamento urbano devidamente sustentado e coordenado, e melhoria da qualidade da informação fornecida aos seus munícipes.

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

(3) - Marum, Jorge. SIG na análise da densidade das formas do desenvolvimento residencial do município da Covilhã

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona histórica de Belmonte.

1.3 Metodologia

Atendendo ao intuito desta dissertação em desenvolver uma metodologia para análises espaciais que permita às autarquias por um lado facilitar a localização e caracterização do edificado em determinada área, e por outro lado ajudar na tomada de decisões para uma correta e eficiente alocação dos recursos autárquicos, é proposta uma metodologia que permita a implementação de um sistema cuja recolha, armazenamento e sistematização da informação, apesar de passível de correções pontuais, com potencial para análise e mitigação de diversos problemas de gestão urbanística dos municípios nacionais.

A metodologia utilizada nesta dissertação foi baseada em pesquisas bibliográficas de forma a avaliar o estado da arte e nível nacional e quais as suas potencialidades atendendo à realidade internacional. A recolha de informação iniciou-se com a avaliação dos dados pré-existentes e problemas mais relevantes em termos de gestão urbanística dos municípios. A conjugação desta informação permitiu a definição de fichas de diagnóstico com a especificação dos dados a recolher. A informação fornecida pelo município foi posteriormente complementada com dados levantados no campo, através do preenchimento das fichas de diagnóstico pré-definidas. A resolução dos diferentes problemas encontrados durante o levantamento de campo foi incorporada nas sucessivas versões das fichas de diagnóstico.

Após o levantamento de campo, toda a informação recolhida foi adicionada a uma base de dados que foi relacionada com as suas entidades gráficas através de um software de SIG, ArcGis®. Atendendo à dimensão da área urbana e ao número de edifícios a analisar, optou-se por limitar o estudo a duas freguesias, uma de âmbito urbano e outra maioritariamente rural. Esta opção, apesar de limitativa em termos de área abrangida, permite, ainda assim, uma esclarecedora apresentação da metodologia de recolha de dados bem como de exemplos dos tipos de análises possíveis de realizar.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em 5 partes e é complementada com anexos exemplificativos do trabalho realizado.

Na Primeira Parte, define-se o tema proposto, apresentam-se os objetivos pretendidos, explica-se as motivações que estiveram inerentes a escolha deste tema concluindo-se com a estrutura e metodologia utilizada na dissertação.

Na Segunda Parte abordam-se os problemas mais relevantes da gestão urbanística, o estado de arte nos municípios portugueses e a influência que os SIG's podem ter para uma boa gestão urbana, atendendo ao despacho 12/94 de 1 de fevereiro do Diário da Republica (4) que destaca não só a importância dos SIG como um instrumento de gestão e análise de informação georreferenciada de vertente variada, mas também a sua importância no que concerne ao reconhecimento político.

Na Terceira Parte é apresentada uma breve análise sobre a evolução dos SIG, apresentando-se uma avaliação da sua utilização em gestão urbanística em Portugal e na Europa, seguindo-se as condicionantes a considerar na implementação de um SIG

Na Quarta Parte é apresentado um caso de estudo utilizado para avaliar a viabilidade de implementar um SIG na gestão urbanística de uma cidade de média dimensão nacional. Caracteriza-se a área de estudo em questão, a informação considerada relevante, os conceitos a considerar na definição da tipologia de informação a recolher para a base de dados, os pressupostos considerados e como se estruturou o caso prático. O capítulo encerra com a definição de casos tipo possíveis de analisar através do sistema implementado.

A dissertação termina com a apresentação das sínteses finais do trabalho realizado, bem como possíveis trabalhos futuros de forma a melhorar a base de dados e permitir outras análises de interesse para as autarquias.

(4) - DL - N°12/94 de 1 de fevereiro

Capítulo 2

Enquadramento

ÍNDICE

2	Enquadramento	11
2.1	Problemas mais relevantes da gestão urbanística	12
2.2	Os SIG na gestão urbanística - Estado da arte.....	14
2.2.1	O panorama dos SIG na gestão urbanística em Portugal	16
2.2.2	Vantagens e restrições à utilização dos SIG na gestão urbanística em Portugal	19

2 Enquadramento

“...Cada um dos bens do património cultural é único e o desaparecimento de um deles constitui uma perda definitiva e um empobrecimento irreversível desse património...” (5)

A gestão urbanística é um instrumento de controlo da dinâmica do território. Em municípios pequenos em que a pressão urbana tende a crescer com a melhoria das acessibilidades o exercício da gestão urbana adquire maior importância, devido ao interesse do privado que tendem a concentrar-se nessas zonas, criando condições para que as pressões fundiárias e imobiliárias se façam sentir.

Esse exemplo tem maior relevo no espaço urbano ou urbanizável não edificado, que apenas impulsiona a expansão urbana para satisfação de promotores imobiliários e municípios que têm como objetivo a atração de novos habitantes. No entanto essa expansão urbana promove o detrimento do espaço urbano consolidado, (5) potenciando os edifícios abandonados, devolutos e até por vezes ruínas, deste modo a gestão urbanística deve conhecer o seu edificado de modo a reestruturar e reutilizar esses edifícios, melhorando a imagem da cidade e ao mesmo tempo evitar a expansão urbana que se traduz na fuga para as periferias abandonando o centro histórico.

Nos últimos vinte anos tem-se assistido a uma transformação na maneira de encarar os SIG, geralmente considerados como um sistema muito dispendioso mais utilizada na área militar. Com a sua divulgação no meio científico, o seu potencial em muitos sectores da sociedade, nomeadamente na administração pública, foi reconhecido apresentando-se atualmente com um mercado em crescimento com inúmeras oportunidades de aplicação e de expansão. (6)

Atualmente no sector da administração local, existe uma crescente preocupação na recolha de dados e pela sua integração e georreferenciação, existindo a necessidade de aliar dados geográficos, dados de cartografia convencional e dados alfanuméricos de modo a suportar a formulação das políticas públicas (exemplo do despacho 12/94 de 1 de fevereiro de 1994), de modo a agregar diversas informações sobre distintos sectores, possibilitando assim uma perceção da autarquia como um todo, e não como uma região fragmentada onde os temas fundamentais não se interligam nem se complementam entre si. (1)

Habitualmente olha-se para a administração pública e relaciona-se com diversos aspetos negativos, como a falta de produtividade, morosidade de processo e a excessiva burocracia.

(1) - Severino, Elsa. Sistemas de informação geográfica nas autarquias locais: Modelo de implementação.

(5) - Serdoura, Francisco. A gestão urbanística como instrumento de promoção do crescimento sustentado e de coesão territorial e social.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

A situação financeira do país atualmente tem levado os últimos governo a reduzir a despesa pública que geralmente se traduz na redução de capital humano, apoiando-se nas novas tecnologias emergentes para compensar essas reduções sem perda de produtividade. Neste têm-se delineado recentemente estratégias com intuito de desenvolver um novo conceito para a administração pública baseado no modelo mais moderno, mais interativo, rápido e eficaz (7) o programa SIMPLEX- Programa de Simplificação Administrativa e Legislativo. Este programa teve início em Julho de 2008, com nove autarquias mas na sua edição de 2009/2010 integrava já cerca de 60 autarquias de adesão voluntaria (incluindo-se a cidade de Chaves nos municípios aderentes (8)). O programa tem como base modernizar os serviços da administração pública “melhorar a qualidade de vida dos cidadãos (...) e ajudar a promover o desenvolvimento e o crescimento económico do País reduzindo a carga burocrática, disponibilizando alguns serviços da autarquia ao munícipe na internet de modo a evitar deslocações físicas (7).

A conjugação destas duas realidades permite dizer que os SIG se apresentam como uma ferramenta ideal para a administração pública melhorar o serviço prestado aos seus munícipes, minorando erros e demoras, assim como para otimizar os seus recursos, fundamentar os seus planos de desenvolvimento, definir estratégias concertadas entre diferentes sistemas urbanos e permitir uma gestão otimizada do edificado e infraestruturas sobre a sua alçada.

2.1 Problemas mais relevantes da gestão urbanística

As autarquias têm como principal objetivo a gestão territorial de uma determinada área, território esse que contém uma serie de infraestruturas, condicionantes e equipamentos. A secção do urbanismo é uma parte importante da intervenção das autarquias, tendo um variado leque de instrumentos legislativos como Regulamentos, Planos Diretores Municipais (PDM), Planos de Urbanização (PU) e Planos de Pormenor (PP), que têm como principal função regular o uso e ocupação dos solos do concelho que se inserem.

Todas as construções num determinado terreno têm que ter a aprovação da autarquia, havendo a necessidade de anexar uma variedade de documentos como a planta de localização, título de posse de propriedade, levantamento topográfico e proposta da intenção, entre outros.

A planta de localização é um documento emitido pela própria Câmara sendo um serviço cobrado, exigindo-se assim um serviço de qualidade.

(7) - Martins, Célia. SIG e o plano de pormenor de salvaguarda de A-DA-GORDA.

(8) - AMA. Agência para a Modernização Administrativa

É frequente, no entanto, que este serviço seja demorado e por vezes com erros, levando à insatisfação do cidadão (6). Existe atualmente um esforço por parte das autarquias para melhorar a celeridade do processo e evitar erros, geralmente através da disponibilização de um portal online de informação geográfica, que estão associados serviços como a emissão de plantas topográficas e de informações sobre o PDM (9).

Deste modo podem-se enumerar variadas carências das autarquias.

Tabela 1 - Carência das Autarquias. Adaptado: (6)

Carências das Autarquias	
Falta de rigor ou qualidade na informação prestada	Dispersão da informação na autarquia.
	Informação em formato analógico.
	Emissão e entrega de plantas de localização numa forma arcaica.
	Erros na localização espacial de eventos devido à imprecisão inerente à escala utilizada na cartografia analógica dos planos em vigor.
Morosidade na satisfação dum pedido	Deslocação do cidadão às autarquias.
	Tempo de espera pelos documentos.
Indefinição de circuito processual	Falta de definição de processos e conseqüente falha na informação prestada relativo aos documentos que instruem o processo.
Falta de acesso à informação”	Falta de informação georreferenciada que permita dar respostas on time.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

(9) - Mirandela XXI. Gestão do espaço público e do edificado.

2.2 Os SIG na gestão urbanística - Estado da arte.

“Saber interpretar, cruzar, avaliar, analisar a correlação entre as diversas variáveis existentes num determinado local é extremamente importante para a gestão e avaliação do impacto das políticas públicas sobre o território municipal”. (1)

A constituição de um SIG no âmbito municipal proporciona à administração local um importante instrumento para os trabalhos de planeamento e ordenamento do território. (1)

Existe ainda atualmente um certo constrangimento no que concerne a implementação de um SIG, devido principalmente a falta de meios financeiros e de recursos humanos qualificados, aliada a uma certa desconfiança na sua total eficácia, tornando-se um entrave a proliferação desta tecnologia. (10)

Segundo o despacho N°12/94, de 1 de fevereiro de 1994, do Ministério do Planeamento e Administração do Território:

“...A gestão urbana e municipal para poder ser realizada com eficácia, tendo em consideração todas as condicionantes ao uso do solo consignadas na lei e os critérios estabelecidos em matéria de ordenamento do território e de preservação do ambiente, não pode prescindir do recurso à exploração de Sistemas de informação Geográfica, que são instrumentos de gestão e análise de informação georreferenciada de natureza multisectorial vocacionados para disponibilizarem, em tempo real, a informação atualizada relevante para qualquer área do município e para apoiar a decisão, designadamente através da simulação de diversos cenários de intervenção possíveis...” (2)

Verifica-se assim que a ferramenta SIG é valorizada para a tomada de decisões relevantes, estando as suas limitações diretamente relacionadas com a disponibilidade, quantidade e qualidade da informação à analisar conferindo celeridade e fidedignidade as solicitações, e da ótica do cidadão, permitindo menos incómodos e maior rapidez dos serviços prestados. (6)

(1) - Severino, Elsa. Sistemas de informação geográfica nas autarquias locais: Modelo de implementação.

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

(10) - Lima, Ilídio. Sistemas de informação geográfica: Uma aplicação à gestão urbanística municipal.

A implementação de SIG nas autarquias tem sido reduzida devido a diversos problemas, particularmente respeitantes a três fatores:

Tabela 2 - Problemas tradicionais na implementação de um SIG nas autarquias. Fonte (6)

Problemas na Implementação de um SIG
A forma como se encaravam estes sistemas, focando-se apenas na maior ou menor qualidade de determinada tecnologia (normalmente americana, complexa e generalista) e esquecendo o essencial - perceber os objetivos a atingir, ou seja, uma correta análise de Recursos Consumidos vs. Adequabilidade duma solução.
Falta de ligação entre a informação alfanumérica e dados espaciais. Normalmente esta funcionalidade era descurada obrigando a uma implementação do sistema a “começar do zero “, muitas vezes sem apoio ou termo de comparação que facilitasse e acelerasse o processo de implementação.
Desarticulação entre vários departamentos que compõem uma entidade, que podem e devem contribuir para a construção dum SIG global e eficaz maximizando possíveis sinergias.

Atualmente e devido a generalização do acesso a internet pela população, foram criadas condições para o crescimento de um novo conceito de organização nos municípios, através da disponibilização de informação, evocando assim a participação do cidadão nas decisões políticas. (7)

No que concerne à disponibilização de informação via internet algumas autarquias apresentam varias possibilidades: (7)

- “Consulta e análise de dados alfanuméricos ou geográficos a partir de um mapa interativo”;
- “Cruzamento e análise de informação geográfica a várias escalas”;
- “Possibilidade de efetuar *download* de mapas temáticos”;
- “Emissão de plantas de localização *on-line*”;
- “Consulta de Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) ”;
- “Cálculo de percursos ótimos de viagem em função do custo económico, do tempo ou da distância mais curta”;

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

(7) - Martins, Célia. SIG e o plano de pormenor de salvaguarda de A-DA-GORDA.

2.2.1 O panorama dos SIG na gestão urbanística em Portugal

Considerou-se para este estudo que seria relevante saber qual o panorama nacional na implementação/utilização dos SIG ao nível do poder local. Neste sentido, para esta dissertação foram realizados inquéritos sobre o estado da arte em SIG em Portugal contactando telefonicamente os municípios com mais de 100 000 habitantes, correspondendo a 24 municípios. Considerou-se que estes municípios teriam dimensão suficiente para justificar os investimentos de recursos para a implementação destes sistemas. Na tabela 3 estão caracterizadas as 24 Autarquias analisadas.

Através de entrevista telefónica com as autarquias abaixo descritas, verificou-se que todas as autarquias afirmavam ter implementado os SIG nas suas bases de dados, funcionando por módulos e por níveis de permissão, em que o funcionário de atendimento ao público apenas pode visualizar, enquanto a equipa técnica responsável pelo SIG pode visualizar, editar. No entanto, Elsa Severino refere a constatação de uma realidade nacional dececionante, concluindo no seu estudo que a maior parte das entidades da administração pública central responsáveis pela produção de informação geográfica não estão a cumprir com os seus deveres, gerando um défice de informação disponível que se propaga à escala municipal.

Devido às suas múltiplas aplicações espaciais, os SIG são especialmente adequados para o Urbanismo para estudos de planeamento, ordenamento, gestão de processos de obras, IGT, de equipamentos, de redes, monitorização ambiental, cadastro predial, toponímia, equipamentos de educação e cultura, planeamento e gestão de atividades de proteção civil, *etc.*

Aquando questionadas sobre a concreta caracterização e georreferenciação do edificado da cidade as Autarquias responderam de forma muito variada:

- “...Não terem cadastro geométrico...”;
- “...Apenas possuem a identificação das licenças atribuídas...”;
- “... Apenas dispõem de processos de construção/loteamentos...”;
- “...Só têm caracterizado o centro histórico...”;
- “...Têm a caracterização apenas por uso: se é armazém, ou imóvel notável, desportivo ou de culto...”;
- “... Dispõem da caracterização de pontos de interesse...”;
- “ ...Têm apenas caraterizado o número de polícia...”

Tabela 3 - Municípios Portugueses com mais de 100.000 habitantes contactados

	Municípios	Habitantes (11)	Área em km ²	Densidade Hab./km ²
Caso de estudo	Chaves	41.444	591.23	71
Norte	Barcelos	120.391	378.8	317.78
	Braga	181.494	183.4	989.61
	Guimarães	158.124	240.95	656.25
	Vila Nova Famalicão	133.832	201.59	663.88
	Gondomar	168.027	131.86	1.274.28
	Maia	135.306	82.99	1.630.38
	Matosinhos	175.478	62.42	2.811.25
	Porto	237.591	41.42	5.736.14
	Vila Nova de Gaia	302.295	168.46	1.794.46
	Centro	Coimbra	143.396	319.4
Leiria		126.897	565.09	224.56
Amadora		175.136	23.79	7.361.75
Cascais		206.479	97.4	2.119.90
Lisboa		547.733	100.05	5.474.59
Loures		205.054	167.24	1.226.10
Odivelas		144.549	26.14	5.529.80
Oeiras		172.120	45.84	3.754.8
Sintra		377.835	316.06	1.195.45
Vila Franca de Xira		136.886	318.16	430.24
Almada		174.030	70.21	2.478.71
Seixal		158.269	93.58	1.691.27
Setúbal		121.185	170.57	710.47
Santa Maria da Feira		139.312	213.45	652.67
Sul	Não foram encontradas autarquias com mais de 100.000 Habitantes			

(11) - INE. Instituto Nacional de Estatísticas.

Verificou-se, ainda assim, que muitas autarquias estão atualmente a caracterizar as suas zonas florestais aproveitando a disponibilização de fundos comunitários, estando outras a realizar o levantamento dos números de polícia.

Estes processos, no entanto, são habitualmente muito morosos pois passam por vários departamentos, em que cada serviço processa apenas os dados da sua competência, devido a inexistência de uma estratégia concertada de aquisição e tratamento da informação recolhida. Segundo Elsa Severino “... para que um projeto tenha êxito e porque o funcionamento e a estrutura das autarquias é complexo, este deve ser autónomo existindo por isso um núcleo SIG que deverá ser independente de qualquer serviço existente...”. Contudo, apesar desta indispensável independência, este núcleo/departamento deve ser abrangente e conciliar a multiplicidade de áreas de intervenção, tarefas e métodos de processamento, de forma a dispor de toda a informação relevante para permitir análises globais incluindo todas as vertentes da gestão autárquica, que certamente resultarão em decisões mais fundamentadas.

Constatou-se ainda que algumas das autarquias optaram por adjudicar a empresas externas a caracterização dos seus centros históricos, ou estabelecem protocolos de cedência de informação designadamente nas áreas da gestão de águas, comunicações, eletricidade e fiscalidade de modo a enriquecer a sua estrutura de dados tendo como finalidade o apoio a tomadas de decisão devidamente sustentadas.

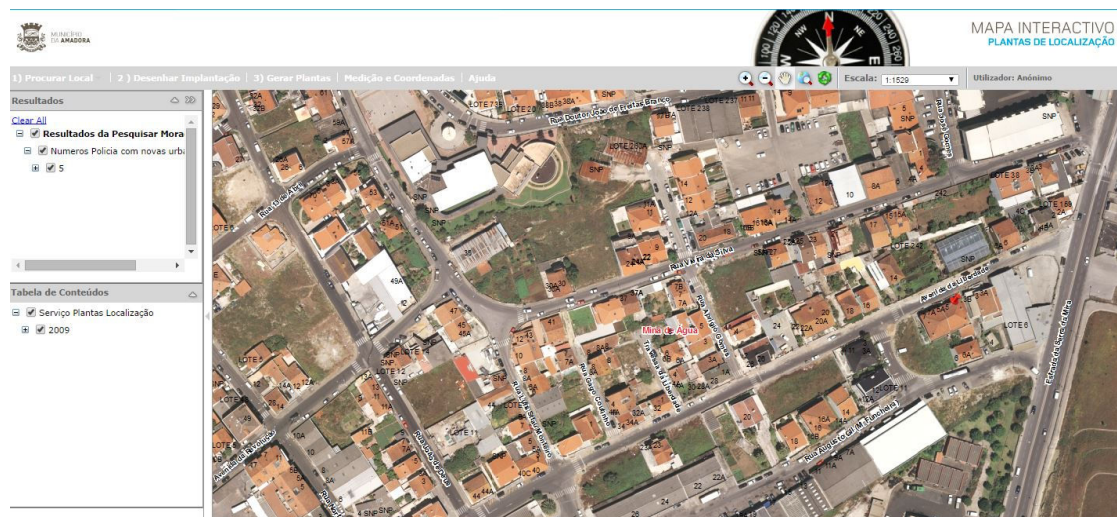


Ilustração 1 - Exemplo de uma autarquia que já possui os números de polícia nas suas bases. Fonte: (37)

Nas entrevistas realizadas foi possível aferir que todas as autarquias consideram que a caracterização georreferenciada do edificado seria uma mais-valia para o município. Entre as numerosas vantagens da caracterização georreferenciada do edificado em áreas urbanas, as autarquias inquiridas referiram principalmente:

- Permite definir o estado de conservação global do edificado e as zonas mais críticas da cidade;
- Permite uma correta localização de determinado edifício;
- Permite concorrer a fundos comunitários para a reabilitação urbana;
- Auxilia os técnicos, na revisão do PDM; (12)
- Permite melhorar a coordenação dos serviços da Proteção civil, Bombeiros etc.;
- Permite localizar as áreas com edifícios devolutos para a definição de estratégias de mitigação;
- Permite avaliar o estado do Património construído em toda a área urbana;
- Permite localizar os diferentes usos do solo/edifícios;
- Permite correlações com a vertente cadastral;
- Permite a aplicação de impostos e coimas de forma mais eficiente. (13)

2.2.2 Vantagens e restrições à utilização dos SIG na gestão urbanística em Portugal

Na bibliografia consultada, vários autores referem as vantagens da implementação destes sistemas no auxílio à gestão autárquica. Segundo Carlos Simões, muitos dos benefícios dos SIG que podem contribuir para uma autarquia mais eficaz e mais próxima dos seus munícipes podem ser resumidos na tabela 4.

(12) - DL - Nº 124/2014

(13) - DL - Nº 6/ 2006

Tabela 4 - Vantagens dos SIG nas Autarquias. Fonte: (2)

Vantagens dos SIG nas autarquias
Introduz qualidade no desempenho funcional da organização pela rapidez, precisão e o menor consumo de recursos na execução de tarefas aumentando a produtividade, a eficiência e a qualidade dos resultados.
Redução da redundância e dos conflitos resultantes da heterogeneidade dos métodos de trabalho existentes na organização.
Ter uma base de dados cartografada, em constante atualização.
Maior precisão dos dados e a atualização dinâmica dos mesmos permitindo aos utilizadores ter acesso à informação mais atualizada.
Facilitam a gestão da informação.
Preparação de conteúdos e de cartografia que vão apoiar a decisão das chefias.
Alteração de hábitos de modo a contribuir para a facilitação e agilizando alguns circuitos internos.

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

Hugo Dias refere também:

Tabela 5 - Vantagens dos SIG nas Autarquias. Fonte: (6)

Vantagens dos SIG nas autarquias	
Agilidade processual	Especificação do transmite processual, por forma a evitar a devolução do processo por falta de documentos;
Responder em tempo real aos mais variados pedidos externos:	Emissão de plantas de localização automaticamente;
	Indicação prévia das condicionantes territoriais que influenciam em determinado terreno.
Celeridade processual	Registrar e monitorizar o circuito dum processo técnico administrativo numa aplicação informática;
	Definir corretamente todos os circuitos que o processo percorre internamente;
	Definir prazos em todos esses circuitos e alertas para incumprimento dos mesmos;
	Os serviços deverão ser modernizados e automatizados todos os procedimentos possíveis - emissão de plantas topográficas, consultas externas, consulta de processos;
	Digitalização e georreferenciação de informação;
	Registo e caracterização do cadastro de informação urbanística; Rede viária; infra estruturas de redes municipais e de propriedade rústicas e urbanas;
	Cruzamento de informação das várias áreas para uma tomada de decisão rigorosa;
Confortar automaticamente determinado terreno com todos os instrumentos de gestão territorial vigentes e consequente emissão de diagnóstico;	
	Acessibilidade interna à informação.
Equidade processual	Garantir de que o processo de avaliação é igual para todos os preponentes.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

Ainda segundo Elsa Severino a influências dos SIG numa autarquia são inúmeras, podendo servir de apoio em diversas áreas da gestão das autarquias como por exemplo:

Tabela 6 - Apoio dos SIG em diversas áreas. Adaptado: (1)

Áreas de intervenção
Gestão do cadastro
Licenciamento de obras
Processamento automático de cartografia
Gestão de tráfego e planeamento de transportes
Proteção civil
PDM
Infraestruturas

As vantagens deste tipo de sistemas podem estender-se a possíveis investidores que poderão ser cativados por uma determinada região.

Para a concretização ou a captação de qualquer intenção de investimento há necessidade de uma avaliação global prévia das condições de uma determinada região em que as componentes espaciais e os recursos existentes são fatores essenciais para essa decisão.

Na bibliografia consultada são apresentados vários fatores que têm bloqueado a captação de investimentos externos (ver tabela 7) nas áreas de jurisdição de algumas autarquias para os quais os SIG's também se apresentam como uma ferramenta crucial:

(1) - Severino, Elsa. Sistemas de informação geográfica nas autarquias locais: Modelo de implementação.

Tabela 7 - Fatores que bloqueiam o investimento na Autarquia. Fonte: (6)

Fatores que bloqueiam o investimento na Autarquia	
Falta de acesso a informação Numa prospeção para um investimento existe informação que obrigatoriamente influi na decisão	Acessibilidades;
	Caracterização do tecido empresarial e /ou industrial implantada em determinada região;
	Terrenos disponíveis para o investimento e conhecimento das condicionantes / regulamentos municipais.
Demora na resposta a solicitações	Falta de interatividade processual com a autarquia.
Capacidade e disponibilidade territorial	Acesso rápido aos instrumentos de gestão territorial (de preferência na net) para que o investidor conheça de uma maneira imediata a capacidade construtiva dos terrenos;
	Informação sobre as possibilidades de construção.
Atendimento personalizado e direto com os técnicos.	No caso de inviabilidade dum processo deverá o município, sempre que possível, dar alternativas ao mesmo, através dum sistema que lhe dê respostas;
	Disponibilidade de todo o cadastro de propriedade e património municipal, que permita a pesquisa de alternativas e a avaliação automática de possíveis condicionantes.

As ferramentas SIG podem assim fomentar o desempenho das autarquias face as necessidade dos cidadãos ou investidores, mas carecem de uma modernização estruturada dos serviços prestados na área do Urbanismo pelo municípios. (6)

Apesar de todas as vantagens que estes sistemas apresentam, a sua implementação na maioria dos municípios é escassa ou inexistente, justificada geralmente pela dimensão das áreas de jurisdição das autarquias e pela falta de recursos financeiros para esse investimento, aliada a falta de recursos humanos com experiencia neste tipo de sistemas. Outra dificuldade a atender diz respeito à dinâmica territorial, com alterações contínuas do edificado, que implica uma constante atualização dos dados de forma a permitir análises realistas e úteis para o município. Em suma as autarquias lidam diariamente com variados problemas relativos a gestão urbanística, por todas as razões acima mencionadas quer seja referente ao ordenamento do território ou do edificado, todas estas situações obrigam que os responsáveis adotem uma nova postura face aos sistemas de informação geográfica, para promover um novo dinamismo a própria autarquia. (10)

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

(10) - Lima, Ilídio. Sistemas de informação geográfica: Uma aplicação á gestão urbanística municipal.

Capítulo 3

Sistemas de Informação Geográfica

ÍNDICE

3	Sistemas de Informação Geográfica.....	27
3.1	Definição de SIG	27
3.2	Tipologia de dados	29
3.3	Evolução histórica dos SIG	30
3.4	Os primeiros passos dos SIG	33
3.5	Os SIG na Europa.....	34
3.6	Os SIG em Portugal	35
3.7	Condicionantes a considerar na implementação de um SIG	37

3 Sistemas de Informação Geográfica

3.1 Definição de SIG

“A informação geográfica assume um papel integrador em Sistemas de informação, uma vez que grande parte da informação utilizada no dia-a-dia do homem é georreferenciada.” (1)

Os Sistemas de Informação Geográfica num sentido lato podem ser definidos como um conjunto de ferramentas concebidas e estruturadas, com o objetivo de organizar o armazenamento, o acesso e a manipulação de informação georreferenciada. (2)

Os SIG podem-se dividir em três domínios: a Ciência da Informação Geográfica (CIG), os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e os Estudos de Informação Geográfica (EIG). (14)

No entanto no âmbito deste trabalho apenas se abordará os SIG.

No que concerne a uma definição geral dos SIG, é bastante difícil encontrar um único conceito que o defina na sua totalidade, devido as suas múltiplas características, e a sua utilização em variadas áreas científicas que suportam informações de diversas naturezas e origens, permitindo uma diversidade de aplicações.

Segundo diferentes autores ou entidades, atendendo a diferentes aspetos, um SIG é:

- *“...Um conjunto de funções automatizadas que dota os profissionais com avançadas capacidades para armazenar, capturar, manipular e visualizar dados geograficamente localizados...”*; (15)
- *“... Os Sistemas de Informação Geográfica são uma tecnologia que se destina a georreferenciar componentes espaciais de modo a caracterizar e divulgar, dando uma noção de todo o espaço geográfico...”*; (3)
- *“...Um sistema para capturar, armazenar, integrar, manipular, analisar e visualizar dados que estão espacialmente referidos à Terra...”*; (16)
- *“...Um sistema com avançadas possibilidades de geo-modelação...”*; (16)

(1) - Severino, Elsa. Sistemas de informação geográfica nas autarquias locais: Modelo de implementação.

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

(3) - Marum, Jorge. SIG na análise da densidade das formas do desenvolvimento residencial do município da Covilhã.

(15) - Citado por: Ozemoy, Smith e Sicherman. Ferreira, Luís. Em que consistem os SIG.

(16) - Citado por: Chorley . Ribeiro, Manuel. Os sistemas de informação geográfica na atividade das seguradoras.

(16) - Citado por: Koshkariov .Ribeiro, Manuel. Os sistemas de informação geográfica na atividade das seguradoras.

- “...Um sistema que permite modelar no tempo e no espaço a distribuição de recursos naturais e indicadores socioeconómicos...”; (16)
- “...A gestão e integração de grandes quantidades de informação georreferenciada...”; (16)
- “...Um sistema de ferramentas poderosas que permite recolher, guardar, encontrar, pesquisar, transformar e visualizar dados espaciais do Mundo real...”; (15)
- “...Um sistema de base de dados onde a maior parte dos dados são indexados espacialmente e onde um conjunto de procedimentos são operados com objetivo de responder a pesquisas sobre entidades espaciais da base de dados...”; (15)
- “...Um sistema de apoio à decisão que envolve a integração de dados georreferenciados num ambiente orientado para a resolução de problemas...”; (15)
- “...Um sistema de hardware, software e procedimentos organizados de forma a possibilitar a aquisição de dados, manipular, visualizar e analisar dados espaciais, de tal modo que seja possível resolver problemas de planeamento complexos...”; (15)

Outra definição não menos interessante mas mais sintética são os princípios dos cinco “A” “...Abstrair; Adquirir; Arquivar; Analisar; Afixar...”; (17)

No entanto a empresa americana, líder mundial na comercialização de software de SIG Enviromental Systems Research Institute Inc. (ERSI), define SIG como “...a integração de hardware, software, dados e capital humano...” (18) sendo uma das principais vantagens a sua componente geográfica.

De todas as definições apresentadas, pode verificar-se que têm em comum, a possibilidade do tratamento e análise gráfica de informação alfanumérica, sendo esta componente gráfica o elemento diferenciador de outros sistemas. (16)

Assim, os SIG possibilitam a visualização e compreensão de um vasto conjunto de dados de variadas formas, salientando padrões, relações, tendências espaciais de diferentes formas como mapas, relatórios ou gráficos.

(15) - Citado por: Burrough. Ferreira, Luís. Em que consistem os SIG.

(15) - Citado por: Smith et al. Ferreira, Luís. Em que consistem os SIG.

(15) - Citado por: Cowen . Ferreira, Luís. Em que consistem os SIG.

(15) - Citado por: Federal Interagency Coordinating Committee . Ferreira, Luís. Em que consistem os SIG.

(16) - Citado por: Linden .Ribeiro, Manuel. Os sistemas de informação geografica na atividade das seguradoras

(16) - Citado por: Scholten .Ribeiro, Manuel. Os sistemas de informação geografica na atividade das seguradoras.

(16) - Ribeiro, Manuel. Os sistemas de informação geografica na atividade das seguradoras.

(17) - Noelle, Marie. Un système d´information géographique. Un système d´information géographique.

(18) - ERSI Portugal

3.2 Tipologia de dados

Os SIG permitem a análise conjunta de uma diversidade de dados através da sua sobreposição espacial, mediante a introdução de dados de diferentes formatos.

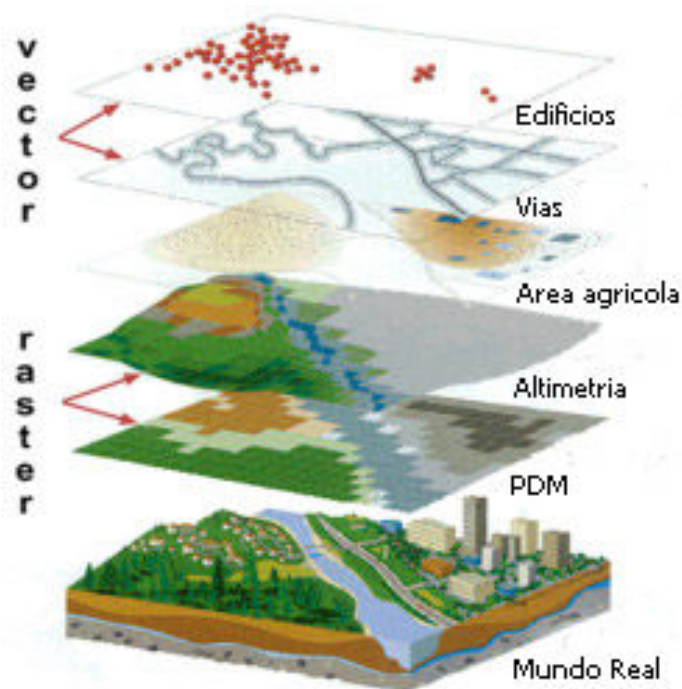


Ilustração 2 - Camada de dados SIG. Adaptado: (38)

3.3 Evolução histórica dos SIG

“...Quem é que nos dias de hoje nunca foi ao Google Earth® ou Google Maps® pesquisar a sua própria morada...?” (19)

Atualmente só o Google Earth tem mais de 500 milhões de Utilizadores, para ver e analisar o globo terrestre, demonstrando a popularidade desta ferramenta. No entanto, no que concerne os SIG, estes nem sempre foram tão populares. (19)

O homem sempre teve a necessidade desde a antiguidade, de representar e mapear o espaço onde vivia, seja de um modo mais artístico ou numa representação mais realista do sítio onde vivia e se alimentava de modo a poder identificar as suas necessidades. (20)

Se, se pensar em SIG antes da era informática, pode-se voltar a era da pré-história quando se inventou a escrita cuneiforme¹ há cerca de 3000 a.C. (antes desta época, a suposta escrita era feita através de pictogramas). Segundo Thrower é por volta desta altura que começaram a surgir de forma arcaica, os primeiros mapas. Na Mesopotâmia desenhados sobre placas de barro e esculpidos por instrumentos cuneiformes, com uma simbologia e escala perfeitamente coerente. O mapa mais antigo, ver ilustração 3, foi encontrado na antiga cidade da mesopotâmia chamada Nuzi, de dimensão de 8x7 cm, e data do ano 2300 a.C.. A analogia entre estes mapas e os primeiros mapas executados com recurso a computadores na década de 60 são evidentes pois as dificuldades em relação ao desenho técnico originavam a necessidade de representar uma simples curvas através de diversos segmentos de reta. (14)

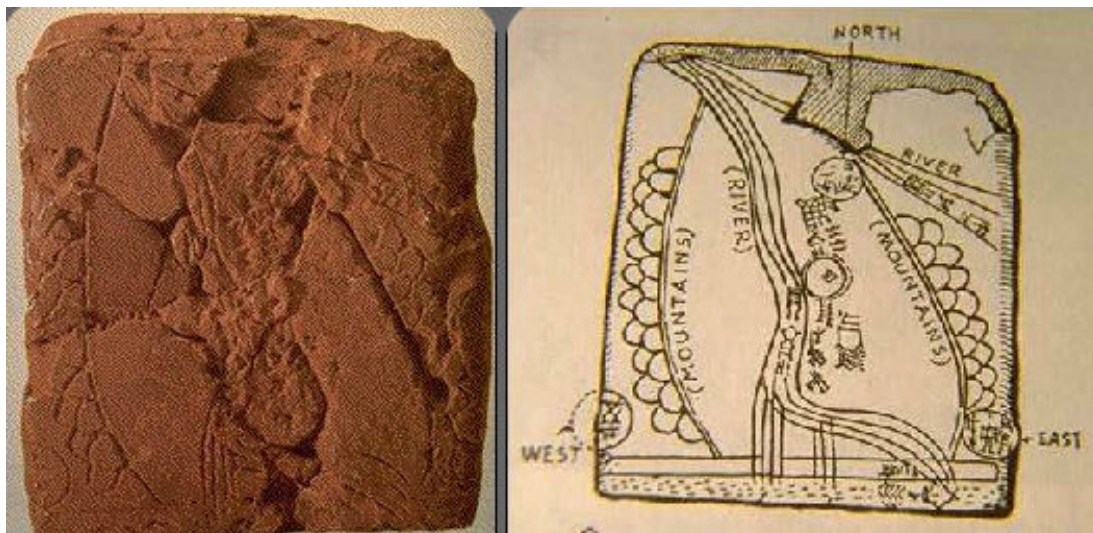


Ilustração 3 - Mapa de uma antiga cidade da Mesopotâmia, Nuzi. Fonte: (39)

(14) - Grancho, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal

(19) Freitas, Eduardo. Scientific American Brasil. Sistemas de informação geográfica.

(20) - Nunes, Christian. Evolução da representação cartográfica. Evolução da representação cartográfica

(39) - Davis, Henry. Index of Maps AncientWebPages

¹ Cuneiformes. Sistema de escrita desenvolvido pelos sumérios. Designação geral dada a certos tipos de escrita feita com auxílio de objetos em formato de cunha. [8]

Contudo por volta de 1600 a 1700 a.C. que começaram a surgir os primeiros mapas com sobreposição na região de Bedolina, no norte da atual Itália, onde estão localizadas determinadas áreas de cultivo, caminhos e fontes de água. Este pode muito bem ser considerado o primeiro exemplo de um sistema de informação geográfica. (14) (21)

É possível verificar neste mapa (ilustração 4) o que parece ser o ajustamento de várias épocas sobrepostas, evidenciando assim a evolução do território.

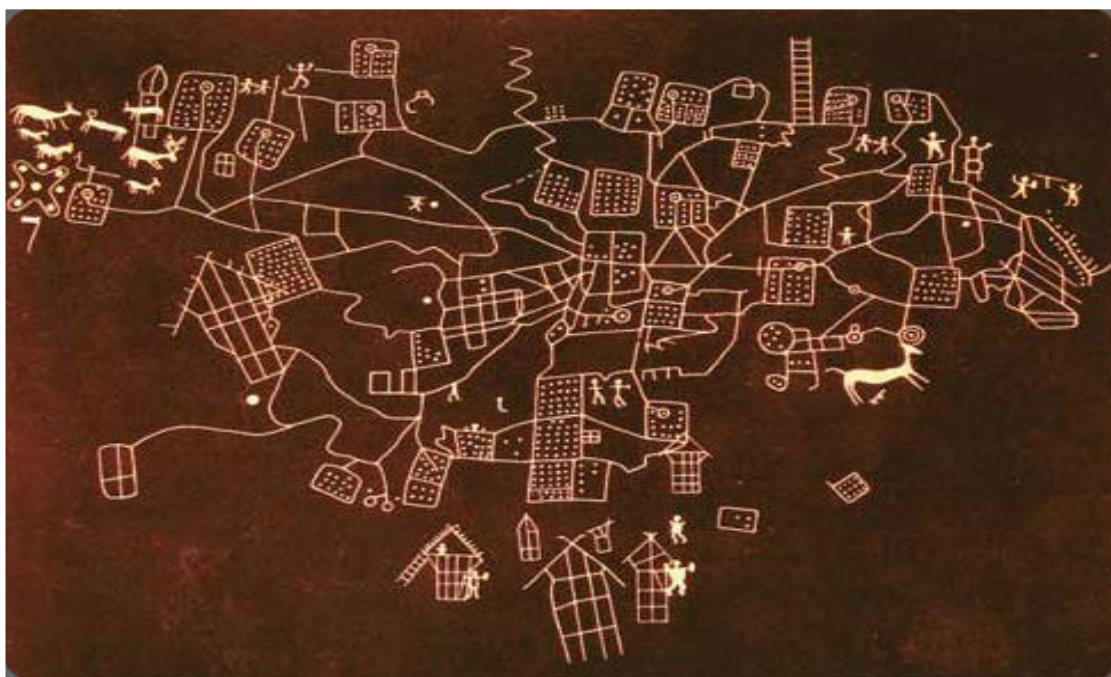


Ilustração 4 - Mapa de Bedolina. Fonte: (21)

Um dos mapas mais citados de aplicação dessa técnica de sobreposição por camadas é o exemplo do mapa da cidade de Yorktown, da época da revolução Americana, ilustrada pelo cartógrafo Francês Louis-Alexandre Berthier, mostrando a movimentação das tropas através do recurso da sobreposição. (14)

Mas o exemplo mais conhecido servido de exemplo nas introduções aos SIG foi o estudo do Dr. John Snow em 1854, que reuniu de forma metódica dados georreferenciados de casos de cólera no seu bairro em Londres, mapeando as zonas atingidas, relacionando pela primeira vez as mortes com a sua origem, uma fonte de Broadwic Street.

(14) - Grancho, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal.
(21) - Bueno, Fernando. MundoGEO

Foi a primeira utilização de mapas para entender um fenómeno e introduzir medida mitigadores no sentido de impedir o alastramento da infeção. (22)



Ilustração 5 - Mapa de John Snow sobre a propagação de uma epidemia de cólera em Londres. Adaptado: (40)

Outro exemplo de análises especiais de dados, foi o mapa de Charles Minard em 1889, que retrata as evoluções da campanha de Napoleão na Rússia em 1812. Nesse mapa estão representados os percursos realizados e as baixas durante a campanha.

A ilustração 6 faz uma representação multivariada da evolução das tropas de forma simples e eficaz, tendo apenas quatro campos, o número de homens, posição no terreno, sentido e deslocação e a temperatura. (14)

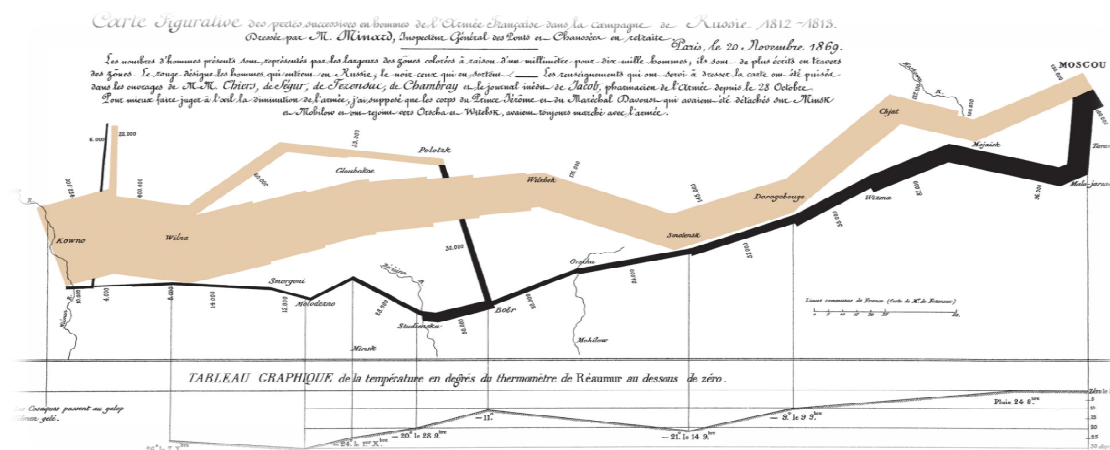


Ilustração 6 - Mapa que retrata a evolução e as baixas da campanha de Napoleão. Fonte: (41)

(14) - Granchó, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal.

(22) - DI- Nº 560/71 de 17 de dezembro.

(40) - Rogers, Simon. The Guardian

(41) - Minard, Charles

Todos estes casos têm similaridades com os SIG da atualidade na utilização de uma base cartográfica de qualidade apropriada, que faculte a sobreposição de informação. (14)

Apesar de na sua essência se assemelharem aos SIG, os exemplos referidos não possuíam o potencial dos SIG atuais. Os SIG modernos tiveram assim a sua génese no início dos anos 60, no Canadá, com o nome de CGIS (Canadian Geographic Information Systems) e o seu objetivo primordial era efetuar o inventário de terrenos a nível nacional abrangendo variados aspetos. (23)

3.4 Os primeiros passos dos SIG

Os primeiros SIG tiveram início na década de 60, no Canadá sendo o seu mentor Tomlinson. Estes primeiros SIG tiveram as suas origens devido a preocupação com gestão dos recursos naturais e as pressões exercidas no uso dos solos. Os SIG evoluíram a partir deste projeto de âmbito nacional, devido a necessidade de inventariar os recursos naturais de um País tão vasto como o Canadá.

Embora até fosse possível suportar os custos relacionados com a produção de mapas adequados para cobrir tal vastidão de terreno, seria extremamente difícil medir, extrair ou comparar informação, tornando-se inviável a quantidade de recursos humanos qualificados necessários para a análise dos dados de forma contínua e em tempo útil.

As dificuldades encontradas estenderam-se ainda à limitação de número de temas sobrepostos em cada mapa devido à legibilidade do mesmo.

Estes fatores levaram à necessidade de procurar uma solução automatizada.

No início da era digital palavras como desktop ou Personal Computer eram meras ilusões.

Na época os sistemas existentes eram os mainframes² que implicavam o conhecimento de uma linguagem de programação complicada e realizada através de cartões perfurados. Pode-se assim dizer-se que os primórdios dos SIG, a tecnologia informática estava ainda no seu início, estando a capacidade de processamento ainda muito limitada. (14)

² Mainframe. Computador de grande porte

(14) - Grancho, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal.

(23) - Medeiros, Andre. Otimização da localização de agrupamentos logísticos no exercício da campanha.

3.5 Os SIG na Europa

É importante referir que a implementação dos SIG, teve um maior desenvolvimento nos EUA atendendo ao objetivo de implementar sistemas de gestão de grandes áreas públicas, situação distinta da divisão cadastral que caracteriza a Europa, onde impera a propriedade privada, não existindo grandes áreas pertencentes ao estado, comparativamente aos EUA.

Ainda assim, o continente Europeu também contribuiu na evolução dos SIG. Países como Suécia e Inglaterra destacaram-se na liderança do processo, surgindo também variadas contribuições importantes da Holanda, e mais recentemente em Portugal e Itália pelo interesse suscitado em relação ao desenvolvimento local. (14) Apesar do desenvolvimento relativamente isolado de ambos os lados do Atlântico, entre o Reino Unido e os Estados Unidos, talvez devido aos vínculos culturais, a troca de informação e formação foi mais produtiva.

O desenvolvimento dos SIG na Europa pode-se dividir em três períodos: (14)

- Os primeiros trabalhos executados a computador por volta de 1950 foram cartas meteorológicas, sendo pioneira a Inglaterra, apesar de em 1954 o Instituto de Meteorologia de Estocolmo também ter efetuado trabalhos nessa área. Estes mapas foram executados apenas por meteorologistas, sem a colaboração de nenhum geógrafo ou cartógrafo, com experiência na área da cartografia automática.
- O primeiro trabalho sobre a georreferenciação do cadastro predial teve origem na Suécia, em 1964, quando o governo decidiu implementar o cadastro de terrenos, criando em 1966 o Land Register Committee com a finalidade de impulsionar o levantamento cadastral.
- Em Inglaterra surge em 1967 o trabalho bem documentado e estruturado da Experimental Cartography Unit (ECU) fundado por Bickmore. Do imenso trabalho realizado pela ECU que ultrapassou em muitos as suas atividades cartográficas, imergiram variados programas informáticos para a transformação de coordenadas, edição de desenho, reconhecimento automático de linhas, análise estatística das bases de dados, ou seja, um conjunto de aplicações que ainda hoje encontramos nos programas atuais. Em 1971 também pela ECU produziu-se o primeiro mapa colorido a nível global.

Se no início a Inglaterra foi pioneira e o País que mais recursos dedicou a desenvolver este tipo de sistemas, a partir da década de 70 e 80 verificou-se uma redução destas iniciativas, devido a grandes cortes orçamentais e a limitações nas competências das administrações locais. (14)

(14) - Grancho, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal.

3.6 Os SIG em Portugal

“A utilização dos SIG em Portugal veio de duas áreas diferentes: tipicamente profissionais do ambiente usavam modelos de dados raster³, e habitualmente os profissionais das infraestruturas, ou da cartografia, usavam sistemas vetorial⁴ (...) No entanto, esta disputa latente entre os dois modelos de dados, vetoriais versus raster, só terminou quando as grandes marcas de software integraram finalmente ambos os modelos nos pacotes nucleares de software (caso da ERSI).” (14)

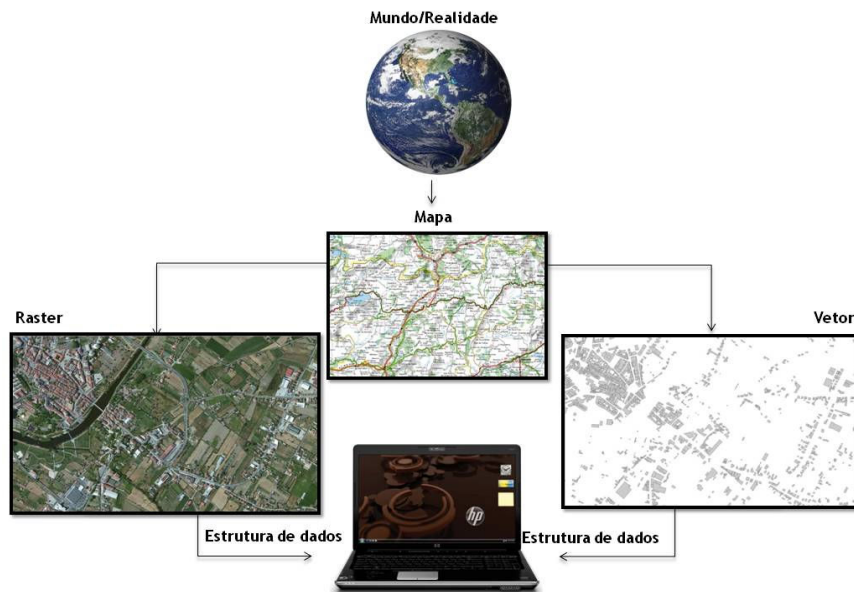


Ilustração 7 - Exemplo de integração de ambos os modelos.

No contexto europeu Portugal, assumiu um papel essencial no esboço do plano estratégico da sociedade de informação, No entanto, em relação a execução desta estratégia, Portugal encontra-se bastante atrasado, em parte devido à dificuldade em decidir ou executar em tempo útil o que este delineado, inerente a nossa cultura: (6). Os SIG em Portugal tiveram início a partir dos anos 70 de forma isolada em várias empresas e organismos da administração. O início dos anos 70 foram muito úteis no ponto de vista legislativo, com a introdução de conceitos de planeamento municipal, processo este começado com a publicação da lei dos solos que culminaram com o Decreto-Lei nº560/71, de 17 de Dezembro (24) que define a elaboração de planos a nível municipal.

³ Modelo Raster- Notável para análises espaciais formato de imagem, composta por células retangulares chamado pixel.

⁴ Modelo Vetorial - Notável para trabalho de precisão, formato de linha.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/munícipe.

(14) - Grancho, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal.

(24) - DL Nº 560/71

A entrada dos SIG na administração pública de forma mais estruturada teve lugar na área do ambiente.

Como já referido anteriormente nos anos 50 já se faziam mapas meteorológicos, em 64 a Suécia tinha determinado implementar o cadastro dos seus terrenos, e em 1971 na Inglaterra já se produzia o primeiro mapa colorido. Consta-se assim um atraso de praticamente duas décadas no interesse da georreferenciação de fenómenos com auxílio do computador.

O mercado dos SIG explodiu em Portugal a partir da década de 90, e apenas em Agosto de 1995, se desenvolve a cobertura total do território em fotografia aérea. Esta cobertura total de 4930 orto-fotos foi usada durante muito tempo como informação de base da ocupação do uso dos solos, relativamente aos processos de planeamento municipal ou no apoio à realização dos mesmos.

Apenas nos finais dos anos 80, para se poder ter acesso a fundos comunitários, houve alteração na legislação obrigando as autarquias a elaborarem os respetivos PDM, .

Esta oportunidade para a definição de regras claras para uma suposta elaboração de planos estratégicos, agregando informações atuais e linhas orientadores o desenvolvimento pretendido para o território, permitindo que os PDM fossem decisivos para o desenvolvimento dos municípios, não foi aproveitada. Esta primeira geração de planos, sem recurso a SIG, pouco ou nada tinham de informação georreferenciada, e raras foram as câmaras que utilizaram esta tecnologia ou outra como o desenho assistido por computador para a elaboração dos respetivos planos. A consequência desta falta de estratégia operacional, foram planos de má qualidade, quer ao nível cartográfico quer metodologicamente, ocorrendo frequentemente erros na aplicação da cartografia adequada, com ampliações da escala 1:25 000 para outras maiores, criando mosaicos de informação que não coincidiam entre si ou permitiam situações extremas dúbias que levaram a arbitrariedades (mapas à escala 1:25 000 implicam erros de observação mínimos de 12,5m o que pode implicar a localização de um lote no extremo oposto do arruamento). A ratificação destes planos e a sua vigência legal nestas condições ainda hoje condicionam a obtenção de informação sobre procedimentos administrativos sem situações dúbias.

Ainda assim, esta vaga de erros concebeu um conjunto de informações únicas sobre o território (14)

(14) - Grancho, Norberto. Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal.

3.7 Condicionantes a considerar na implementação de um SIG

“ ...A implementação de um SIG numa organização é um processo longo e complexo. É fundamental o apoio político e financeiro dos dirigentes da organização para que o SIG e as pessoas que trabalham na sua implementação não sejam desacreditadas durante a fase em que os benefícios ainda não começaram a aparecer. Esta fase, dependendo do tamanho da base de dados, pode demorar um ano ou mais...”. (2)

Para a implementação de um SIG com as funcionalidade desejadas e que efectivamente permita auxiliar a gestão de uma determinada unidade territorial, é necessário obrigatoriamente um estudo de possíveis procedimentos de modo a minimizar os custos e tempo de aquisição dos dados, facilitando e maximizando o tipo de análises e resultados possíveis de obter. Assim, uma organização ou autarquia necessita de um conjunto de técnicos com conhecimentos de vários conceitos de geografia e informática (2), havendo também a necessidade de agregar uma multiplicidade de áreas do conhecimento ao nível do direito e do urbanismo, sujeito a níveis de autorização, de edição e visualização possibilitando a partilha fluente de informação, nomeadamente para as áreas do Urbanismo da tabela 8. (6)

Tabela 8 - Multiplicidade de áreas envolvendo o urbanismo. Fonte: (6)

Multiplicidade de áreas envolvendo o urbanismo	
Atendimento	Emissão de plantas de localização
Gestão e Planeamento	Gestão urbanística
	Infraestrutura de redes Municipais
	Rede Viária
Cadastro	Cadastro de propriedades
	Património Municipal
Segurança	Proteção Civil
Receitas	Fiscalização
	Publicidade
Ambiente	Resíduos sólidos urbanos
Turismo	Restauração e Bebidas

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

Pode considerar-se que a implementação dum SIG numa autarquia permite uma aproximação da autarquia ao cidadão, mas para que o mesmo atinga um estado funcional e eficaz, que faculte um fácil acesso a informação sem erros grosseiros, existe a necessidade de definir aplicações específicas para determinadas áreas de intervenção do município, de modo simples, adequado e intuitivo, devendo dar-se prioridade à qualidade da informação em detrimento da quantidade. (6)

Segundo Roberto Rosa, citado em Carlos Simões a maneira mais eficaz de implementar um SIG é seguir as seis seguintes fases:

Tabela 9 - Fases de implementação de um SIG. Fonte: (2)

Fases	Implementar os SIG de maneira eficaz
1	Identificação das necessidades do usuário
2	Levantamento detalhado da instituição
3	Especificação dos produtos necessários
4	Escolha do sistema de geoprocessamento
5	Execução de um projeto-piloto
6	Implementação do sistema propriamente dito

A figura 8 apresenta-se de um modo sucinto a sequência de funções/etapas fundamentais, a considerar num SIG a funcionar de modo eficiente.



Ilustração 8 - Sequência de funções/etapas de um SIG. Fonte:

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

Capítulo 4

Caso de Estudo

ÍNDICE

4	Caso de Estudo- Implementação de um SIG para a cidade de Chaves	41
4.1	Introdução	41
4.2	Contextualização do Concelho de Chaves.....	43
4.3	Caracterização da zona de estudo	46
4.4	Origem e caracterização da informação recolhida	49
4.5	Tipo de informação recolhida/ utilizada (Numérica, alfanumérica, gráfica)	49
4.6	Recolha da informação	52
4.7	Dificuldades no trabalho de campo	57
4.8	Metodologia e Estruturação do caso prático.....	58
4.9	Simulação e análise de problemas com recurso a SIG	67
4.9.1	Operações de localização e contagem.....	67
4.9.2	Operações de identificação.....	69
4.9.3	Resolução de problemas diagnosticados pelas autarquias	69
4.10	Considerações Finais.....	76

4 Caso de Estudo- Implementação de um SIG para a cidade de Chaves

4.1 Introdução

Atendendo a todas as vantagens e condicionantes referidas anteriormente, no presente ponto pretende-se analisar uma metodologia de forma a implementar um SIG para a caracterização do edificado de uma cidade de média dimensão nacional. O caso de estudo seleccionado foi a cidade de Chaves, cuja dimensão e lacuna em termos de SIG, a enquadra dentro da tipologia de territórios pretendida. A análise começará por uma caracterização da cidade e da sua área de influencia, das suas principais valências e das suas especificidades.

Sendo o campo de aplicação dos SIG muito vasto, e atendendo às limitações de tempo e de recursos humanos, para esta dissertação houve a necessidade de restringir as zonas alvo de análise espacial urbana, a um conjunto de parâmetros passíveis de recolha em tempo útil. Acréscimos de dados ou alteração dos dados, nomeadamente de caracterização de certos parâmetros qualitativos, poderão facilmente ser adaptados à posteriori sem invalidar o trabalho efetuado. Pretende-se demonstrar a utilidade dos SIG como ferramenta de auxílio à gestão autárquica, ou como defende Elsa Severino “... o SIG é apenas um meio para atingir um fim, e o fim é o armazenamento, tratamento e disponibilização de toda a informação geográfica ou georreferenciada de um município com vista ao apoio a tomada de decisão...”. Pretende-se igualmente evitar a redundâncias no tratamento da informação, melhorando assim a eficácia o armazenamento e manipulação de toda a informação.

Segundo Roberto Rosa, a construção de uma base de dados é um processo moroso e complexo, justificando um significativo investimento temporal na sua correta definição. A base de dados criada tem como objetivo principal recolher informações relativo ao edificado, não fazendo parte deste trabalho a recolha de dados sobre outras entidades geográficas como altimetrias, mobiliário urbano, infraestruturas urbanas, sinaléticas, curvas de nível ou espaços públicos, que poderão ser acrescentadas posteriormente em trabalhos futuros.

Assim, o trabalho desenvolvido utilizou o software ArcGis /Arc map 10 da ESRI, com base na informação disponível no Instituto Nacional de estatística (INE) ao nível da subsecção estatística atendendo aos Censos de 2010 e no levantamento do edificado fornecido pela Câmara Municipal de Chaves em formato vectorial bidimensional .dwg de Computer-Aided Design (CAD).



Seguindo as diretrizes enumeradas para a implementação de um SIG, e antes de realizar o levantamento de dados no campo, procurou-se definir um conjunto de informações que se considerou fundamentais para a caracterização do edificado sob análise.

Nesta fase é crucial a definição das características da informação a recolher de forma a que na sua recolha, armazenamento e tratamento, o processo seja célere, económico e permita a obtenção dos resultados esperado.

Segundo Carlos Simões, “...numa primeira etapa serão identificadas as entidades espaciais de interesse do mundo real (pontos, linhas, polígonos e superfícies) e decididas como irão ser representadas no seio do modelo SIG...” (2)

Nesse sentido apresentam-se na tabela 10 as entidades espaciais consideradas e exemplos de como foram utilizadas.

Tabela 10 - Entidades espaciais consideradas. Adaptado : (2)

Entidades espaciais consideradas	
<p>Áreas ou Polígonos</p> <p>Uma área é utilizada para representar a forma de uma entidade espacial unitária.</p>	<p>Edifício/Lote</p> 
<p>Superfície</p> <p>Uma superfície pode ser definida como uma entidade contínua de natureza quantitativa ou qualitativa, não unitária.</p>	<p>Limites de freguesia</p> 

(2) - Simões, Carlos. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona de Belmonte.

4.2 Contextualização do Concelho de Chaves

O Concelho de Chaves situa-se no distrito de Vila Real, região norte de Portugal, como se pode ver na ilustração 9, pertencendo à sub-região de Trás-os-Montes e Alto Douro, integrado no NUTS III. Tem como núcleos urbanos mais importantes a vila de Vidago e a Cidade de Chaves sede de concelho (25).

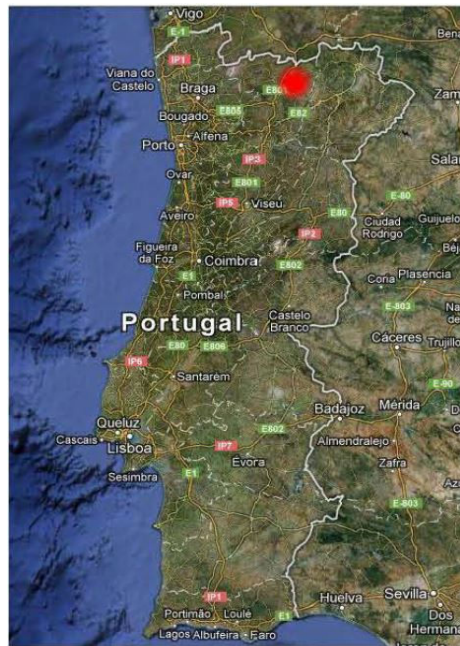


Ilustração 9 - Localização da cidade de Chaves. Fonte: (25)

A região do norte do País tem 8 sub-regiões NUTS III (ilustração 10) com uma área de 21.278Km² cerca de 24% do continente, e uma população de 3.7 milhões de habitantes sendo que 38% da população jovem nacional encontra-se nesta região. (26)



Ilustração 10 - Nomenclaturas das Unidades Territoriais Estatísticas. Fonte: (26)

Atualmente o Concelho de Chaves conta com 39 freguesias desde reorganização administrativa das freguesias do território, estando distribuídas pelo território conforme a ilustração 11. O Concelho tem uma população de cerca de 41.444 habitantes (censos 2011) com uma área aproximada de 591.23 km² e uma densidade populacional de 71hab/km². (27)

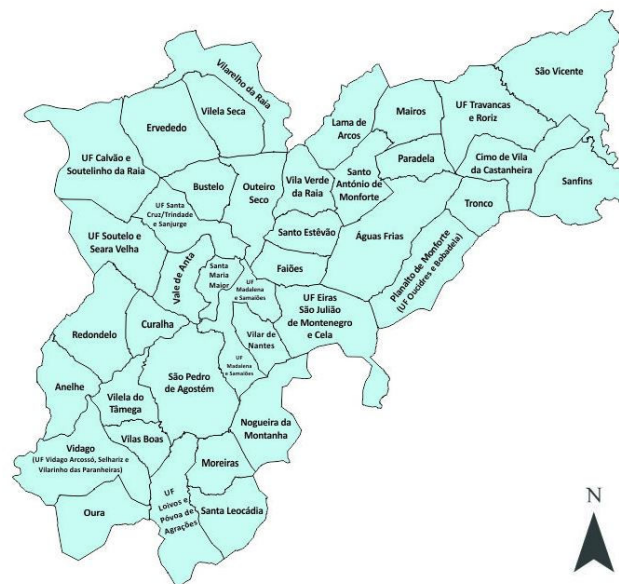


Ilustração 11 - Mapa das freguesias do concelho de Chaves. Fonte: (44)

A localização da cidade pode-se considerar como central à escala da região norte do País, sendo servida, pela autoestrada A24 no sentido Norte-Sul, ligando Chaves a Vila Pouca de Aguiar e à Galiza. (25)

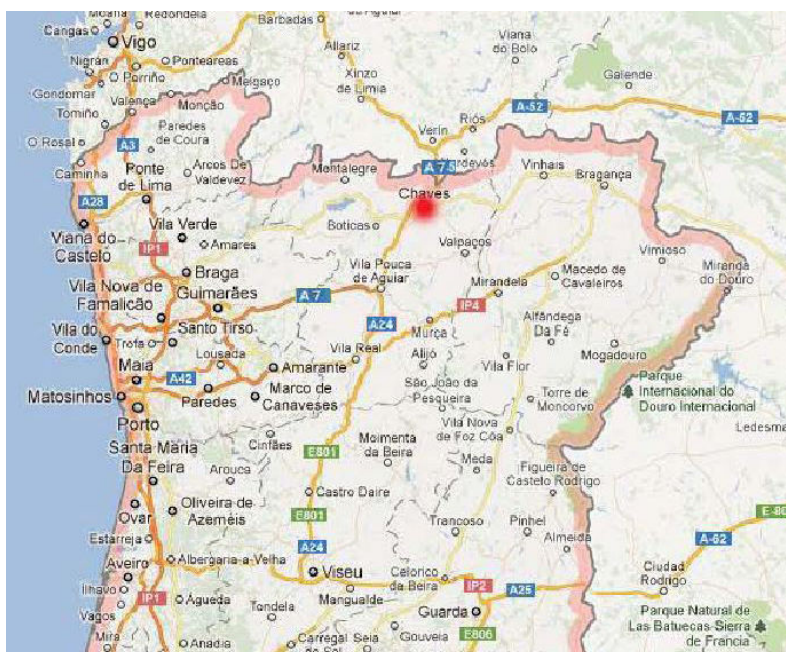


Ilustração 12 - Mapa das principais estradas do norte de Portugal. Adaptado: (25)

(25) - Portelinha, João. Proposta de reabilitação urbana no centro histórico de Chaves: Espaço público vs Edificado.

(26) - CCDRN . Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

(27) - Município de Chaves.

Demograficamente o conselho tem revelado um ligeiro decréscimo de população, podendo observa-se a evolução populacional do Concelho de Chaves entre 1981 e 2011 na tabela 11. Verificou-se até 1991 uma decréscimo da população de cerca de 4 943, equivalente a 10.77%. No entanto uma década depois verificou-se uma tendência contrária havendo um crescimento de 6.66% equivalente a 2 727 pessoas. Posteriormente já entre 2001 e 2011 houve um novo decréscimo da população de cerca de 5.0% que corresponde a 2 223 pessoas. (25)

Tabela 11 - Variação da população residente no concelho de Chaves entre 1981-2011. Fonte: (25)

	1981	1991	2001	2011
População	45.883	40.940	43.667	41.444
Variação		4.943	2.727	2.223
%		10.77	6.66	5,09
		Diminuiu	Aumentou	Diminuiu

Assim atualmente o Concelho de Chaves conta com uma população de 41 444 habitantes em 2011, cuja faixa etária se define da seguinte forma: (25)

Tabela 12 - Estrutura etária da população do concelho de Chaves em 2011. Fonte: (25)

Idade	População	% População
<15	6.217	15
15-24	6.217	15
25-64	21.551	52
>64	7.460	18
Total	41.444	100

(25) - Portelinha, João. Proposta de reabilitação urbana no centro histórico de Chaves: Espaço público vs Edificado.

(26) - CCDRN . Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte.

(27) - Município de Chaves

4.3 Caracterização da zona de estudo

A Cidade de Chaves onde se insere a área de estudo, era composta por onze freguesias antes da reorganização administrativa de 2012 que perfazia uma área segundo o cálculo do software ArcMap de 23,56 Km².

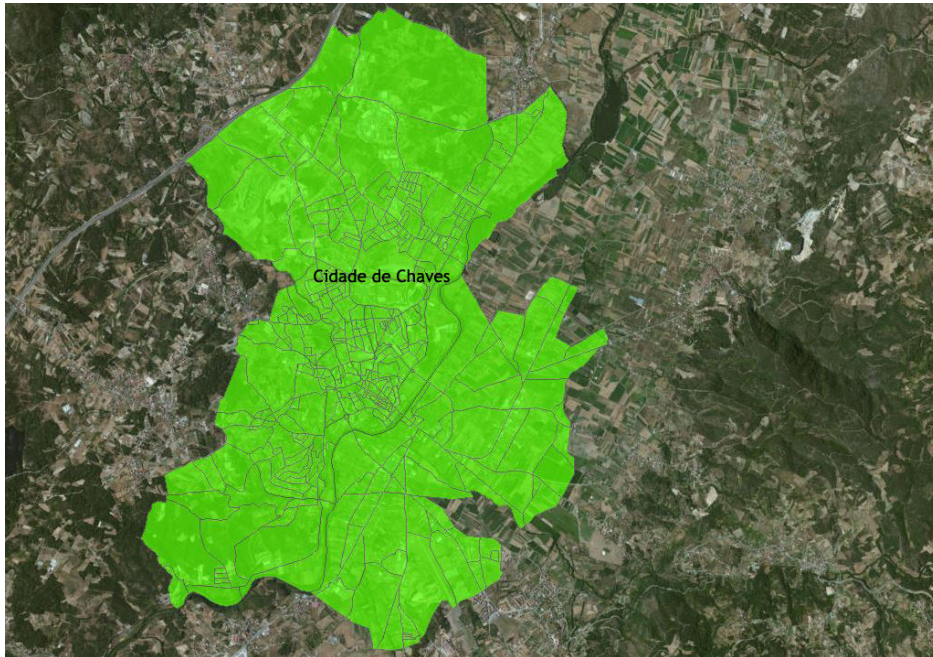


Ilustração 13 - Área de ocupação da cidade de Chaves.

As três principais freguesias eram:

- Santa Maria Maior;
- Madalena;
- Santa Cruz/Trindade;

Estas três freguesias (ver ilustração 14) tinham características muito semelhantes pois estavam inseridas no espaço urbano distinguindo-as das restantes freguesias periféricas do concelho que tinham características predominantemente rurais. Após a lei 22/2012 de 30 de maio (28), que aprovou a reorganização administrativa em 2013 apenas a freguesia de Santa Maria Maior se manteve intacta.

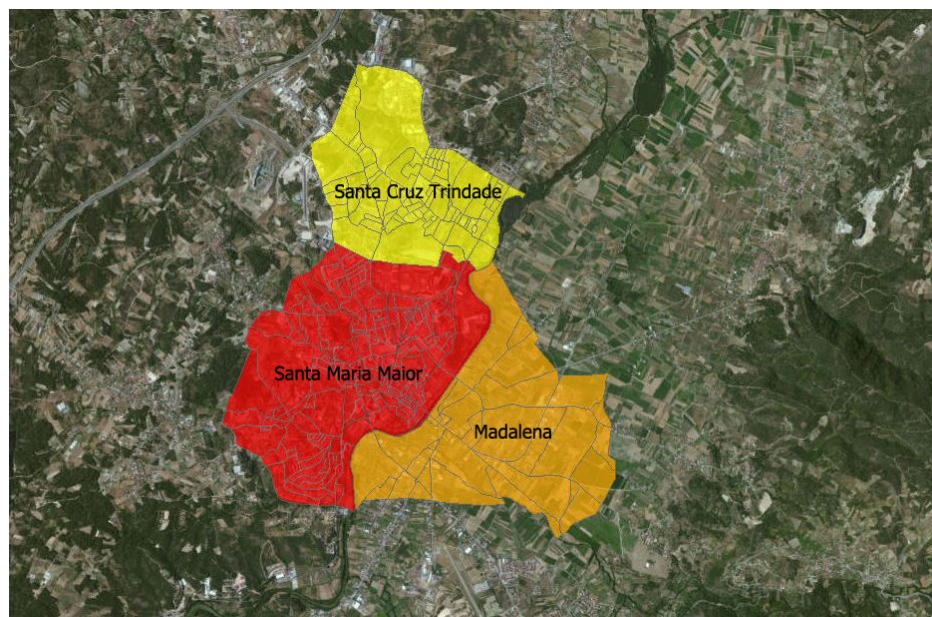


Ilustração 14 - Freguesias urbanas de Chaves antes da reorganização administrativa em 2013.

Atualmente a freguesia da Madalena denomina-se por União das freguesias da Madalena e Samaiões e a freguesia de Santa Cruz Trindade designa-se União freguesias Sta. Cruz/Trindade e Sanjurge, configurando um novo mapa do espaço urbano como se pode ver na ilustração 15. Esta nova agregação de freguesias segundo o Instituto Nacional de Estatística tem uma população total residente nas três freguesias de 18 118 habitantes e cerca de 6 588 edifícios como se pode ver na tabela 13.

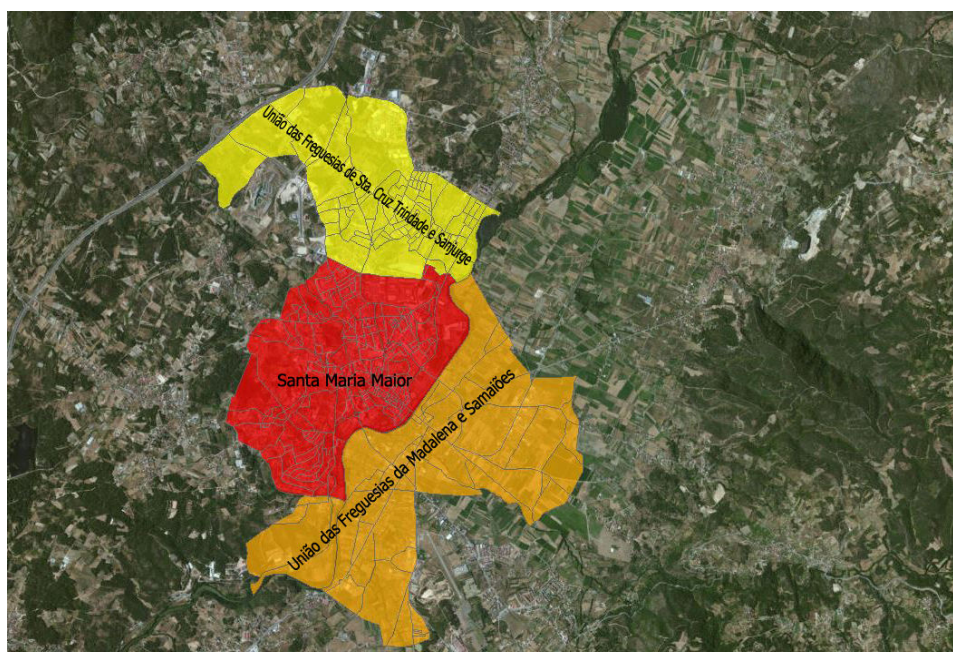


Ilustração 15 - Freguesias urbanas de Chaves depois da reorganização administrativa em 2013.

Tabela 13 - Dados referentes as três principais freguesias da cidade de Chaves. Fonte: (10)

Código	Freguesia	População residente			Nº de Edifícios
		Total	H	M	
170326	Samaiões	1318	634	684	694
170328	Sanjurge	334	166	168	261
170350	Santa Maria Maior	11788	5470	6318	3335
170351	Madalena	1582	760	822	809
170352	Santa /Cruz/Trindade	3096	1526	1570	1489
Total					6588
Total de edifícios Samaiões + Madalena					1503
Edifícios analisados					1135
%					75.52%

Atendendo as limitações temporais e de recursos humanos, limitou-se a área de estudo, à União das freguesias da Madalena e Samaiões (ver ilustração 15), que segundo INE tem uma população de 2 900 habitantes e contabiliza cerca de 1 500 edifícios numa área aproximada de 6.20 km² segundo a medição com o software ArcMap.

Na tabela 13, é possível verificar que no trabalho de campo foram analisados 1135 edifícios, correspondendo a 75,52 % do edificado existente na União das freguesias da Madalena e Samaiões.

A freguesia selecionada para o caso de estudo foi escolhida devido ao seu carácter urbano e com base no conhecimento prévio da área em questão.

(10) - INE- Instituto Nacional de Estatística.

4.4 Origem e caracterização da informação recolhida

A quantidade e qualidade de informação recolhida desempenham um papel crucial em qualquer sistema de informação para viabilizar qualquer análise e permitir resultados credíveis. No entanto, a existência da informação *per si* não garante a solução para todos os problemas. Será o conjunto de ferramentas, a experiência e a capacidade técnica dos analistas que possibilitam um correto tratamento e interpretação dos resultados, permitindo ganhos de produtividade da entidade gestora bem como fundamentar as suas decisões.

Atendendo a esta realidade, é possível constatar a relevância de um correto planeamento e definição da informação a recolher.

De modo a assegurar a fidedignidade da informação de base utilizada na análise, a mesma foi recolhida em duas entidades públicas idóneas (ver tabela 14).

Tabela 14 - Origem da informação de base recolhida

Entidade	Formato	Descrição
Câmara Municipal de Chaves	CAD (.dwg)	Distribuição do edificado
INE	Excel (.xlms)/BGRI(.shp)	Informações socioeconómicas sobre secções e subsecções estatísticas

A Câmara Municipal de Chaves forneceu informação sobre a localização do edificado da cidade de Chaves em formato vetorial “.dwg” que posteriormente foi convertida em Shapefile e devidamente georreferenciada (PT-TM06/ETRS89). Os dados socioeconómicos e a delimitação das secções e subsecções estatísticas de Chaves (BGRI) foi retirada do site do INE no atendendo aos dados dos s Censos 2011.

Os restantes dados foram recolhidos em campanhas de campo e serão descritos nos próximos pontos.

4.5 Tipo de informação recolhida/utilizada (Numérica, alfanumérica, gráfica)

“...Os SIG são potente instrumento no que diz respeito a adotar medidas e formas de resolução de problemas, com a vantagem de relacionando uma base de dados com elementos espaciais, provenientes de qualquer fonte CAD, possibilitando uma panóplia de resoluções em diversas áreas profissionais seja desde a gestão ambiental, urbanismo logística etc...”. (3)

Para os SIG´s terem sucesso na sua área de intervenção é necessário uma grande diversidade de informações, que conjugadas caracterizam algum fenómeno. Na tabela 15 são apresentados os dados considerados no levantamento de campo bem como a sua caracterização.

Tabela 15 - Identificação dos campos da base de dados

Identificação e caracterização dos campos presentes na Base de Dados (BD)		
BGRI	Base Geográfica de Referenciação de Informação. Número identificativo da zona, com desagregação espacial até ao nível de freguesia. (29)	
Freguesia	Corresponde à identificação da subdivisão do Concelho.	
Cota de soleira	É a cota altimétrica da soleira da entrada principal do edifício. (30)	
Sótão	Divisão que emerge dos desníveis do telhado, e que se encontra no último andar de uma construção quando acessível.	
Cave	Pavimento inferior de uma habitação que esteja totalmente ou parcialmente soterrada.	
Nr. Policia	É o que identifica as casas num determinado espaço público. Esta numeração abrange os vãos de portas, portões ou cancelas legais que confinem com a via pública. (31)	
Tipologia	Unifamiliar	Edifícios que possui um único fogo. (32)
	Bi-Familiar	Edifício que possui dois fogos. (32)
	Plurifamiliar	Edifício com mais de dois fogos sem áreas comuns.
	Multifamiliar	Edifício que contem número de fogos variados, com saída a acessos áreas comuns. (32)
Tipo de cobertura	Cobertura Plana	Cobertura de plano horizontal.
	Uma água	Telhado que tenha um plano inclinado em relação à uma linha horizontal.
	Duas águas	Telhados que tenham dois planos inclinados.
	Três e quatro águas	Telhados que tenham três ou quatro planos inclinados.
	Mais de quatro águas	Telhados que tenham mais de quatro planos inclinados.
	Outra	Telhados que não alberguem nenhum das condições acima descritas.
Situação/Ocupação	Habitada	Edifício que se destina a habitação quotidiana.
	Desabitada	Edifício que se destina a habitação por curtos períodos de tempo.
	Devoluto	Edifícios “(...) que, durante um ano, se encontre desocupado, sendo indícios de desocupação a inexistência de contrato em vigor com empresas de telecomunicações, fornecimento de água, gás e eletricidade e a inexistência de faturação (...)” . (33)
	Ruína	“Edifício existente com tal degradação da sua envolvente que,”(...) “fica prejudicada total ou parcialmente, a sua utilização para o fim a que se destina”. (34)
	Construção	Edifício que se encontra em fase de construção ativa ou parada.
	Outro	Edifícios que não tenham fins exclusivamente habitacionais

(29) - Geirinhas, João. Conceitos e metodologias.BGRI - Base Geográfica de Referenciação de Informação.

(30) - DGOTDU - Direção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

Tabela 16 - - Identificação dos campos da base de dados (continuação).

Utilização/Tipo	Habitação	Edifício vocacionado para a habitação.
	Serviços	Conjunto de atividades realizadas por empresas ou serviços públicos para responder as necessidades do cliente.
	Industria	Atividade que visa a transformação de matéria-prima.
	Militar	Edifício vocacionado para responder as necessidades das forças armadas.
	Desportivo	Edifício vocacionado para responder a atividade desportivas.
	Arrumos	Edifício vocacionado para arrumações diversas.
	Armazém	Edifício vocacionado para arrumações diversas, com dimensões superiores aos arrumos.
	Cultural	Edifício vocacionado para atividades sociais e culturais
	Religioso	Edifício vocacionado para atividades de culto religioso
	Comércio	Edifício vocacionado para atividades comerciais que consiste na compra e venda de bens.
	Hospedaria	Edifício ou habitação que tem como finalidade alojar ou alimentar hóspedes.
Classificação	Misto	“...Edifício utilizado, em partes distintas, como edifício de habitação, de comércio e/ou serviços...”.
	Edifício dissonante	Edifícios que, quer pelas suas características arquitetónicas e construtivas, quer pela sua volumetria se apresentam totalmente dissonantes do conjunto a que pertencem.
	Edifício sem Interesse	“...Edifícios que não apresentam qualidades arquitetónicas e construtivas relevantes...”.
	Edifícios contíguos	Edifícios que estão encostados pela empena geralmente cegas.
	Edifícios geminados	Quando os edifícios se agrupam dois a dois, justapondo-se através da empena.
	Edifícios em banda	Edifícios que se agrupam em conjunto de três ou mais edifícios, ^[31] com repetição de fachadas.
	Edifício de interesse	Edifícios que ostentem valor arquitetónico contribuem para o conjunto da imagem urbana.
Estado de Conservação	Edifício notável	Edifícios que declamam uma época e que suportam qualidades arquitetónicas de interesse.
	Centro urbano consolidado	Conjunto de edifícios pertencentes ao centro histórico da cidade, delimitados pela proposta de reabilitação urbana.
	Bom	Nenhuma patologia aparente.
	Razoável	Patologias aparentes.
Intervenção	Mau	Patologias graves.
	Sem necessidade de intervenção	O edifício não necessita de intervenção.
	Intervenção a longo prazo	Edifício que apresenta poucos sinais de degradação.
	Intervenção a Medio prazo	Edifício que apresenta sinais de degradação.
	Intervenção a Curto prazo	Edifício que apresenta bastantes sinais de degradação.
Intervenção urgente	Edifício que necessita de intervenção urgente.	

(32) - UTL- Faculdade de Arquitetura. Protótipos urbanos - Edifícios

(33) - Ordem dos Arquitetos. Definição do conceito fiscal de prédio devoluto.

Posteriormente será explicado a funcionalidade da BGRI, juntamente com a classificação relativo ao estado de conservação e quais os parâmetros delineados, para classificar um determinado edifício quanto ao seu estado de conservação.

Salienta-se que os critérios para a classificação do edificado atendendo ao seu estado de conservação apresentada não foi suficientemente aprofundada, existindo metodologias específicas para essa classificação que, no entanto, se consideraram fora do âmbito deste trabalho. Ainda assim, a metodologia proposta continua válida, uma vez que essa classificação não depende do sistema implementado mas de uma metodologia paralela, cujos resultados podem ser facilmente incorporados na base de dados numa fase posterior, sem perda de representatividade. A mesma constatação é aplicável à necessidade de intervenção.

4.6 Recolha da informação

“...*Think big, start small...*” esta é uma frase muitas vezes prenunciada pelos especialistas, que no âmbito deste trabalho se enquadra perfeitamente. Implementar um SIG revela-se uma tarefa complexa e geralmente desenvolvida num longo período de tempo, mas deverá começar pelas componentes mais básicas e ir evoluindo de forma a torna-lo cada vez mais completo e abrangente. (7)

Devido a contínuo crescimento das sociedades atuais, e à necessidade contínua que a administração pública, nomeadamente os municípios, têm de se modernizar, os SIG´s são uma ferramenta necessária para um profundo e rápido conhecimento territorial e consequentemente uma boa gestão do mesmo. Assim para dar respostas aos pedidos diariamente solicitadas, tanto internamente como externamente, há a necessidade de após efetuar os levantamentos de campo iniciais, que a informação seja atualizada, de maneira a permitir uma gestão concreta e mais rigorosa. (6) Neste sentido sugere-se que o período máximo de vigência da informação recolhida seja de 5 anos, devido a dinâmica territorial existindo a necessidade de ou realizar a sua atualização de forma automática sempre que sejam solicitados licenciamentos, ou a implementação de planos de atualização de dados com essa mesma cadência.

E usual que ainda atualmente os levantamentos de campo sejam feitos de forma analógica, com recurso as folhas de papel que posteriormente em gabinete são transferidos para as bases de dados, implicando este procedimento alguma morosidade.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/município.

(7) - Martins, Célia. SIG e o plano de pormenor de salvaguarda de A-DA-GORDA.

Com o advento dos dispositivos móveis com grande capacidade de armazenamento, georreferenciação e captação de imagens, parece que no futuro essa recolha de dados se tornará mais simples e célere, mantendo-se, no entanto, a necessidade de um planeamento coerente que permita compatibilizar sistemas e as características dos dados a recolher.

Deste modo, o trabalho a efetuar no gabinete passará a ser de transferência, registo e de sincronização dos dados com o SIG, e a elaboração de análises especiais atendendo aos dados existentes e aos problemas solicitados, passando as autarquias em muitas situações e de forma mais rápida obter a informação que necessitam para a resolução dos problemas com que diariamente se deparam. (6)

No levantamento realizado durante o presente trabalho, o método utilizado ainda foi analógico, o que implicou grande morosidade não apenas no levantamento mas também na confirmação e transcrição de dados para a folha de cálculo Excel.

Durante o respetivo levantamento da informação houve necessidade de definir certas regras de modo a uniformizar a informação e considerar todas as diferentes conjugações possíveis, evitando dados dúbios. As regras definidas para a recolha objetiva dos dados considerados necessários para a caracterização do edificado podem ser resumidas nos seguintes pontos:

- No campo com a informação sobre “Situação/Ocupação”, qualquer edifício que tenha outra função além da habitação, foi definido como “Outro”.
- Qualquer cobertura arredondada foi definida no campo da “Cobertura” como “Outra”.
- Qualquer edifício que se encontre no centro histórico, nos campos de classificação um e dois, é definido como um edifício de interesse no primeiro campo, e no segundo campo estará classificado como centro urbano consolidado. Esta análise teve por base o “Masterplan” do centro histórico de Chaves enquadrado no Dec. Lei N°307/2009 recentemente alterado pelo Dec. Lei32/2012. (35)
- Qualquer edifício que no campo de Situação/Ocupação tenha o carácter de “em construção”, nos campos de estado de conservação e intervenção, será considerado como “não definido”.

(6) - Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/munícipe.

(35) - Portugal, Quatenaire. Masterplan do centro histórico de Chaves. Proposta

- Qualquer edifício que na sua fachada, tenha revestimento ainda em reboco, no estado de conservação será definido como “razoável” e o campo de intervenção será definido como “intervenção a longo prazo”.
- Qualquer construção que não tenha por finalidade a habitação e que não albergue comércio ou serviço, isto é, que sirva apenas para arrumações seja como armazém ou como um simples arrumo, nos campos de conservação e intervenção será referido como “não definido”.
- Qualquer edifício de habitação que esteja habitado e que albergue simultaneamente comércio ou serviço, nos campos de “Situação/Ocupação” será definido como “habitado” e no segundo campo como “outro”.
- O campo “Vago/Ocupado” apenas serve de auxiliar aos campos de “utilização” que contenham informação relativo a comércio e serviço, tendo como função determinar se esse local está atualmente vago ou ocupado.

Na tabela seguinte serão apresentados vários exemplos do edificado analisado, e será descrita a forma como foi desagregada a informação de cada edifício afim de caracterizar o edificado analisado.

4.7 Dificuldades no trabalho de campo

Qualquer estudo envolvendo trabalho de campo apresenta potencial para deparar com diferentes problemas, uns mais complexos que outros. Este ponto pretende apresentar os problemas mais relevantes encontrados e a forma como se procurou contorná-los.

Ainda numa fase inicial de definição das fichas de levantamento de campo, uma das dificuldades encontradas foi a constante necessidade de atualização das mesmas devido à diversidade de tipos de edifícios e de diferentes aspectos a considerar, demonstrando o grande investimento que deve ser colocado na sua definição de forma a evitar custos adicionais decorrentes de alterações já com parte dos trabalhos realizados.

Outro dos problemas encontrados foi a falta de recursos humanos para auxiliar nesta tarefa do levantamento, revelando a morosidade do processo de inventariar uma grande área recorrendo a poucas pessoas, podendo levar ao cansaço e eventual falhas na recolha dos dados.

Também os fatores climáticos tiveram um grande impacto na celeridade do processo de recolha, recomendando-se a calendarização das campanhas para a Primavera e Outono, evitando períodos de altas temperaturas bem como chuvas e frio.

Outro dos problemas constatados durante este processo de recolha dos dados foi a dificuldade de, por vezes, conseguir chegar perto do edificado, devido a propriedades relativamente grandes e os acessos serem privados.

Uma dificuldade relevante a considerar neste tipo de levantamentos diz respeito à subjectividade na classificação do edificado, considerando-se indispensável a correta formação e treino dos técnicos para alcançar uma classificação o mais homogénea possível.

Outra das dificuldades verificadas no levantamento foi a definição concreta da situação em que se encontrava o edificado, principalmente relativo aos campos de desabitado ou devoluto, por vezes a falta de vivência permanente durante dois ou três anos permitir que a natureza ganhe terreno sobre o edificado, torna dúbia a informação sobre a falta de contratos em vigor com as respetivas empresas de telecomunicação, água, eletricidade ou gás como impõe o Dec. Rege. na lei nº6/2006, de 27 de fevereiro, (13), para se considerar um edifício devoluto.

(13) - DL Nº 6/2006 de 27 de fevereiro

4.8 Metodologia e Estruturação do caso prático

A Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI) é um sistema de referenciação geográfica, apoiado em ortofotocartografia, e foi constituída pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), Instituto Geográfico do Exército (IGeoE), Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC) juntamente com a totalidade das Câmaras Municipais.

Para além da divisão administrativa e dos vários níveis de Nomenclatura de Unidades Territoriais para fins Estatísticos (Nuts III, Nuts II e Nuts I) a BGRI é organizada por outros quatro tipos de unidades espaciais, que são a secção estatística, subsecção estatística, lugar e a base mínima comum (BMC), contudo para esta dissertação utilizaram-se apenas os dois primeiros. (29)

- **Secção estatística** - Unidade territorial, que corresponde a uma área contínua da freguesia, com cerca de 300 alojamentos. (29)
- **Subsecção estatística** - é o nível máximo de desagregação, e caracteriza-se por estar associada ao código e ao topónimo do lugar de que faz parte, que comparando em termos urbanos corresponde a um quarteirão. (29)

De modo a ser intuitivo a localização de uma zona num aglomerado de construções ou edificações numa determinada Subsecção (SS) foi definido um código hierárquico de 11 dígitos (DTCCFRSECSS), que permitem o célere reconhecimento do local no Distrito (DT), no Concelho (CC), na Freguesia (FR), na Secção (SEC) e posteriormente na Subsecção (SS). No entanto estes 11 dígitos apenas definem o local dos dados estatísticos. Tendo por objetivo caracterizar o edificado inequivocamente houve a necessidade de acrescentar mais três dígitos (possibilitando a caracterização de 999 edifícios por subsecção, valor que se considerou suficiente) aos 11 já fornecidos pelo INE criando um campo único para cada edifício (DTCCFRSECSS COD_EDIFIC). Um exemplo desta codificação para o edificado em estudo seria a seguinte numeração:

17(DT);03(CC);51(FR);001(SEC);01(SS);001(COD_EDIFIC)

(29) - Geirinhas, João. Conceitos e metodologias.BGRI

Após a identificação inequívoca de todos os edifícios da área de estudo, foi realizado o levantamento de dados “*in loco*” com o preenchimento das fichas de campo com a informação selecionada como relevante.

Após a definição da forma de identificar inequivocamente cada edifício da zona de estudo, ponderou-se a escolha da área a intervir. A cidade Chaves segundo o INE em 2011 agregava no total onze freguesias com o respetivo código acima já descrito (FR), apresentadas espacialmente na ilustração 16:

- Bustelo (05);
- Curalha (10);
- Faiões (13);
- Outeiro Seco (21);
- Samaiões (26)
- Sanjurge (28)
- Vale de Anta (41):
- Vilar de Nantes (44);
- Santa Maria Maior (50);
- Madalena (51)
- Santa Cruz Trindade (52).

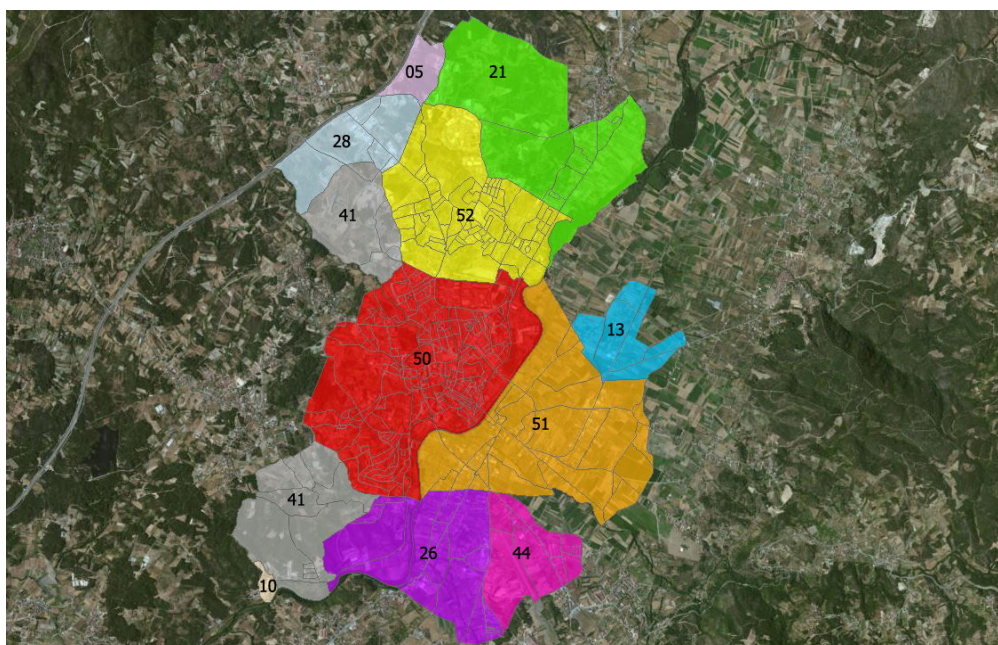


Ilustração 16 - Total das onze freguesias antes da reorganização administrativa 2013

No entanto e como referido anteriormente, todo o território nacional sofreu uma reorganização administrativa do território, através da criação de novas freguesias por agregação segundo o Dec. Lei Nº11-A/2013, de 28 de Janeiro que estrutura essa reorganização. (28)

No Concelho de Chaves foram extintas 12 das 51 freguesias pertencentes ao concelho, ficando atualmente o Concelho com 39 freguesias, correspondendo apenas 9 à área urbana como se pode ver na ilustração 17.

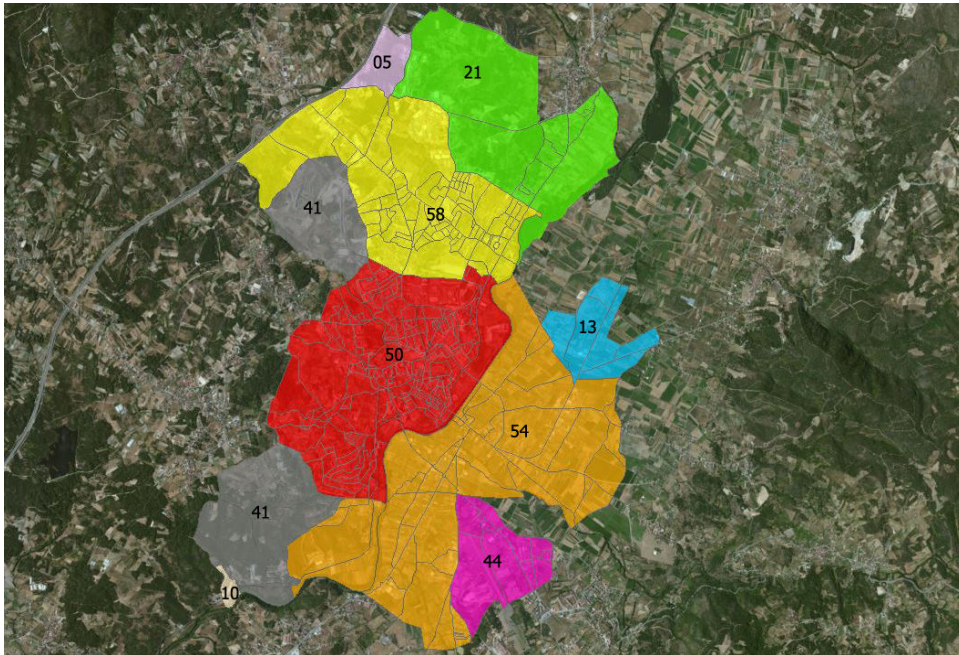


Ilustração 17 -Nove freguesias urbanas de Chaves depois da reorganização administrativa de 2013

Freguesias extintas:

- Madalena (51)
- Samaiões (26)
- Sanjurge (28)
- Santa Cruz Trindade (52)

Novas freguesias:

- União das freguesias da Madalena e Samaiões (54)
- União freguesias Sta. Cruz/Trindade e Sanjurge (58)

Atendendo ao facto do Instituto Nacional de Estatísticas ainda ter nas suas bases de dados as secções e subsecções estatísticas na nomenclatura antiga, e aproveitando a sua maior desagregação para análises mais pormenorizadas, consideraram-se estas subsecções como zonas elementares do estudo.

Para o caso de estudo, tal como referido anteriormente a área em estudo foi a nova União das freguesias da Madalena e Samaiões (antigas freguesias da Madalena e de Samaiões) com cerca

de 1500 edifícios. Após a definição da zona de estudo e identificação inequívoca de cada um dos 1 500 edifícios existentes, apresenta-se a Estratégia delineada durante o processo de levantamento para caracterizar o edificado quanto ao seu estado de conservação, segundo três parâmetros: Bom; Razoável e Mau.

Salienta-se de novo que estado de conservação do edificado e a necessidade de intervenção não foram âmbito de estudo aprofundado neste trabalho, devido a vastidão dos temas, apresentando-se apenas uma avaliação qualitativa por observação direta. Para a definição de cada uma das categorias do estado de conservação e da necessidade de intervenção consideraram-se as regras apresentadas na tabela 17.

Tabela 17 - Fatores a considerar na análise quanto ao estado de conservação do edificado

Fatores de classificação do edificado quanto ao estado de conservação		
Situação	Intervenção	Designação
Bom	Sem Necessidade	Nada assinalar;
		Pouca Sujidade.
Razoável	Longo Prazo (de 9 a 15 anos)	Muita sujidade;
		Tinta ou material pouco desgastado
		Edifícios rebocados
	Medio Prazo (de 6 a 9 anos)	Muita sujidade;
		Tinta ou material desgastado
		Aros e beirais com sinais de desgaste
		Ausência de portas ou janelas
		Pequenas fissuras
	Curto Prazo (de 3 a 6 anos)	Muita sujidade;
		Tinta ou material muito desgastado
		Aros e beirais com desgaste
		Ausência de portas ou janelas
Pequenas fissuras		
Mau	Urgente (de 0 a 3 anos)	Vidros partidos
		Muita sujidade;
		Tinta ou material muito desgastado
		Ausência de portas ou janelas
		Vidros partidos
		Aros e beirais em mau estado
		Telhado em mau estado
		Grandes fissuras

Considerando todos estes procedimentos foram realizados 3000 levantamentos de campos, em 76 campanhas nas semanas de 9 de junho a 23 de agosto. As seguintes imagens ilustram as fichas de levantamento de dados realizadas durante o presente trabalho.


Ficha de levantamento		Folha
		Nº 1
Levantamento	Lugar de Chaves	Chaves 2014
BGRI		
Distrito	17	
Município	17.03	
Freguesia	17.03.26	Samaiães
Seção	17.03.26.002	
Subseção	17.03.26.002.02	
Cod. Edif	17.03.26.002.02.001	
Cota de Soleira		
3 Abaixo cota soleira		
2 Abaixo cota soleira		
1 Abaixo cota soleira	<input checked="" type="checkbox"/>	
1 Acima cota soleira	<input checked="" type="checkbox"/>	
2 Acima cota soleira		
3 Acima cota soleira		
4 Acima cota soleira		
Número de policia		
	57	
Não defenido		
Tipologia		
Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/>	
Bifamiliar		
Plurifamiliar		
Multifamiliar		
Situação Ocupação		
Habitada	<input checked="" type="checkbox"/>	
Desabitada		
Devoluto		
Ruína		
Construção		
Outro		
Não definido		
Tipo de cobertura		
Uma água		
Duas águas	<input checked="" type="checkbox"/>	
Três e quatro águas		
Mais de quatro águas		
Cobertura plana		
Outra		
Foto hiperlink		
		
Classificação		
Edifício Dissonante		
Edifício sem Interesse	<input checked="" type="checkbox"/>	
Edifício Notável		
Edifício de Interesse		
Edifício em Banda		
Edifício Contiguo		
Edifício Geminado		
Centro Urbano Consolid.		
Não definido		
Utilização Tipo		
Habitação	<input checked="" type="checkbox"/>	
Serviços		
Indústrial		
Militar		
Desportivo		
Misto		
Armos		
Cultural		
Religioso		
Comércio		
Hospedaria		
Não definido		
Comercio/Serviço		
Ocupado		
Vago		
Sotão		
1 Piso		
Cave		
Não		
Estado de conservação		
Bom		
Razoável	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mau		
Não defenido		
Intervenção		
Sem necessidade interv.		
Interv. Longo Prazo	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interv. Médio Prazo		
Interv. Curto Prazo		
Intervenção Urgente		
Não defenido		
Século de construção		
Séc. 16/18		
Séc. 19/20	<input checked="" type="checkbox"/>	
Séc. 21		
Cor Fachada		
Branco		
Material Fachada		

Ilustração 18 - Exemplo de fichas de levantamento nº 1

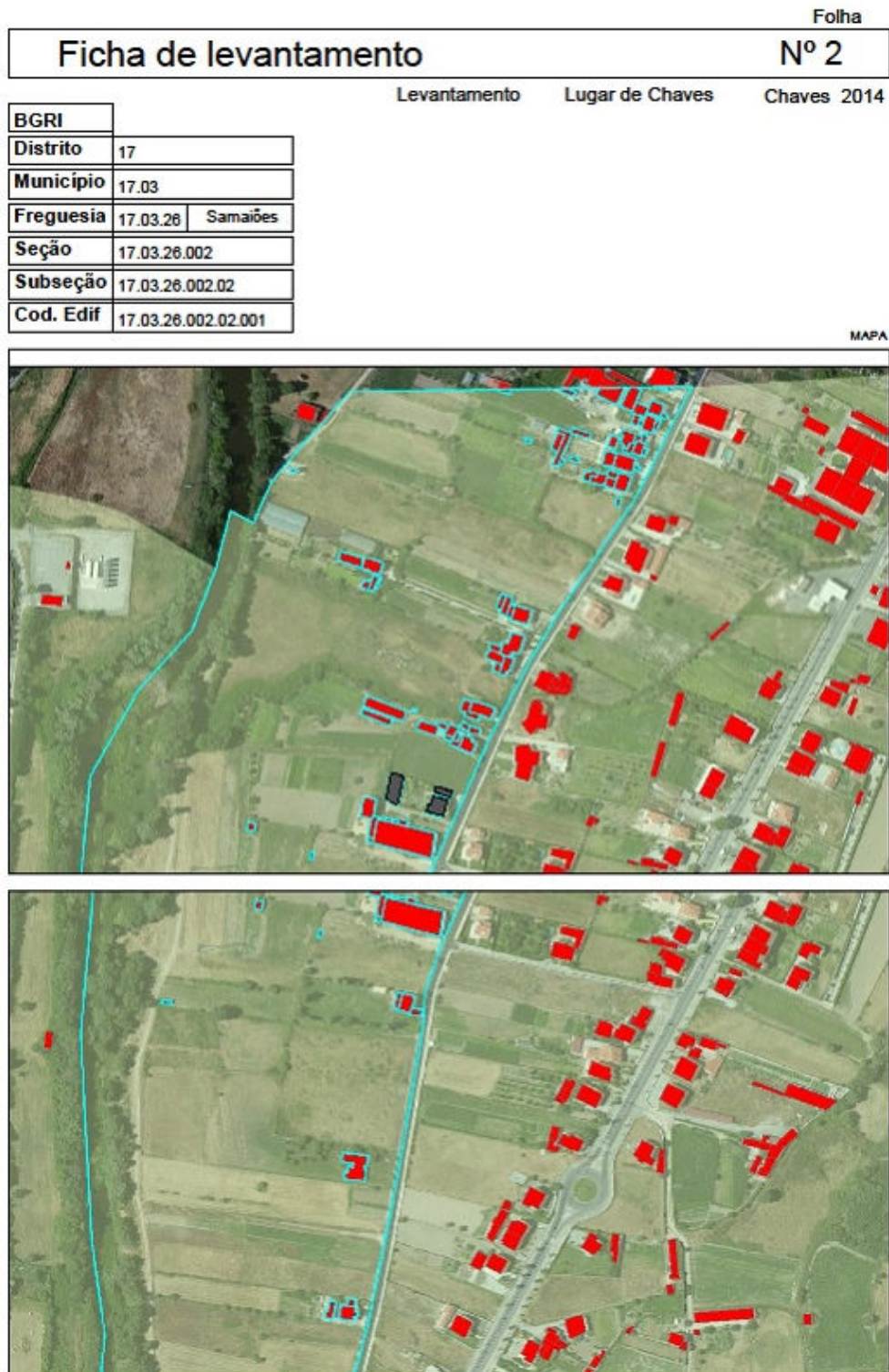


Ilustração 19 - Exemplo de ficha de levantamento nº 2

Finalmente após ter catalogado todo o edificado houve a necessidade de transpor toda a informação para uma folha de cálculo Excel, tendo como campo único de identificação de cada ficha/edifício o campo COD_EDIFIC, correspondendo a um campo similar nos dados alfanuméricos associados aos elementos gráficos definidores dos edifícios nos ficheiros de ArcMAP, permitindo a sua junção e transposição dos restantes dados.

A necessidade de introduzir essa codificação manualmente nas tabelas de atributos das entidades especiais do ArcMap, revelou-se uma tarefa bastante demorada devido a necessidade de seleccionar cada edifício individualmente para depois adicionar o campo “COD_EDIFIC” e colocar a serie de 14 números acima mencionados (ex:17032600202001) repetido o procedimento para cada edifício analisado.

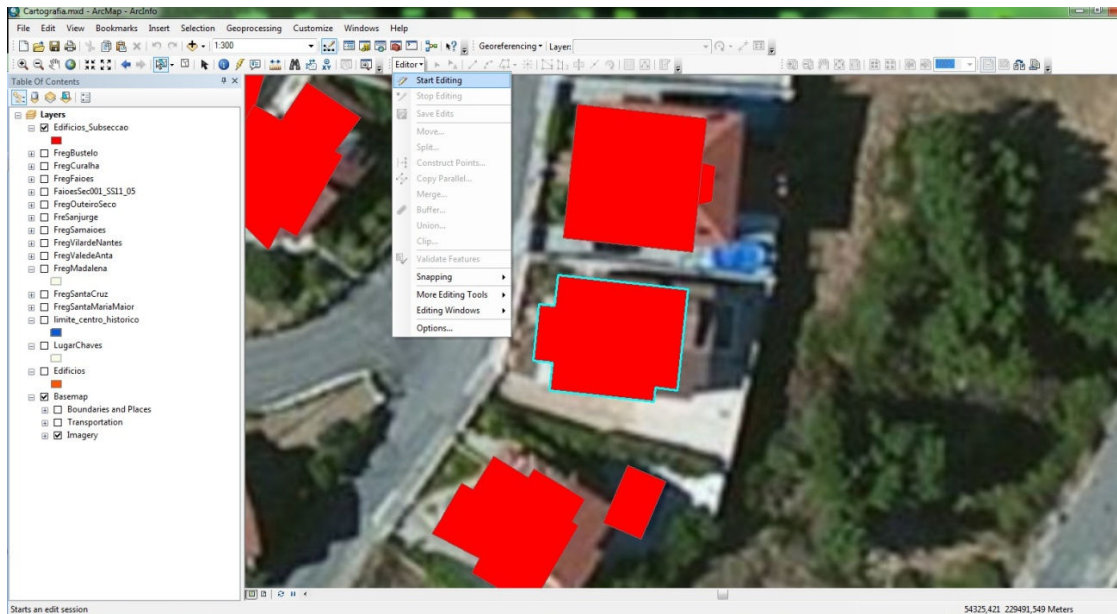


Ilustração 20 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 1.

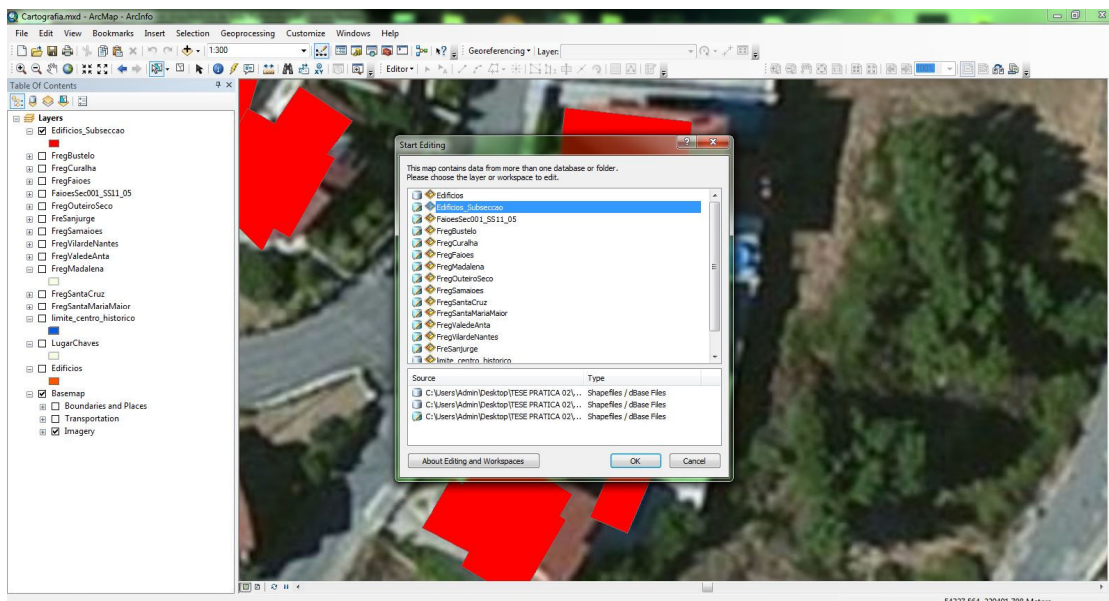


Ilustração 21 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 2.

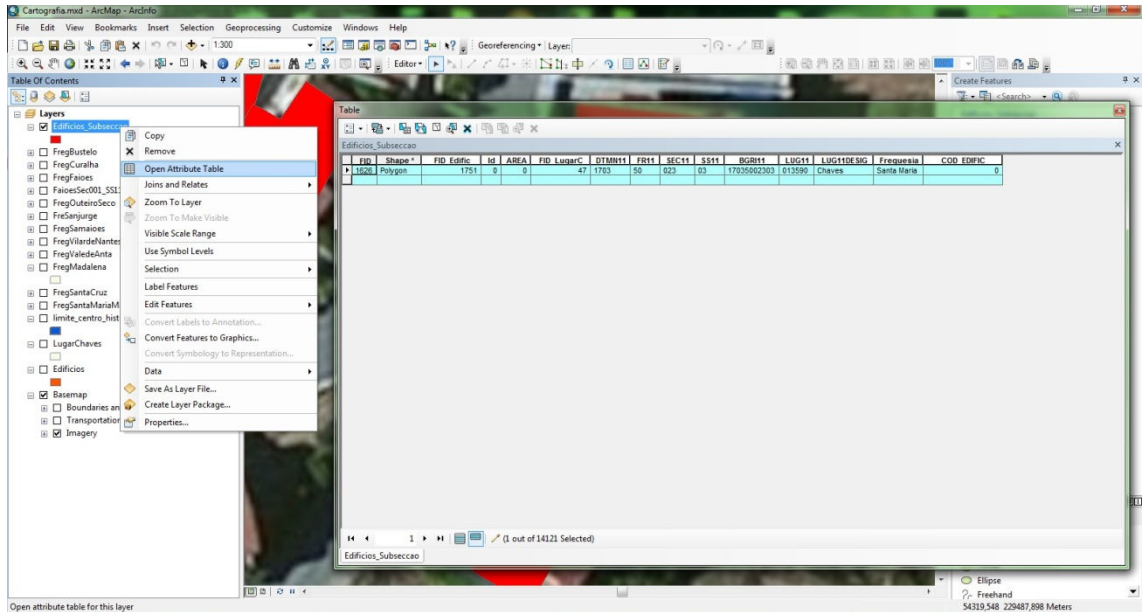


Ilustração 22 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 3.

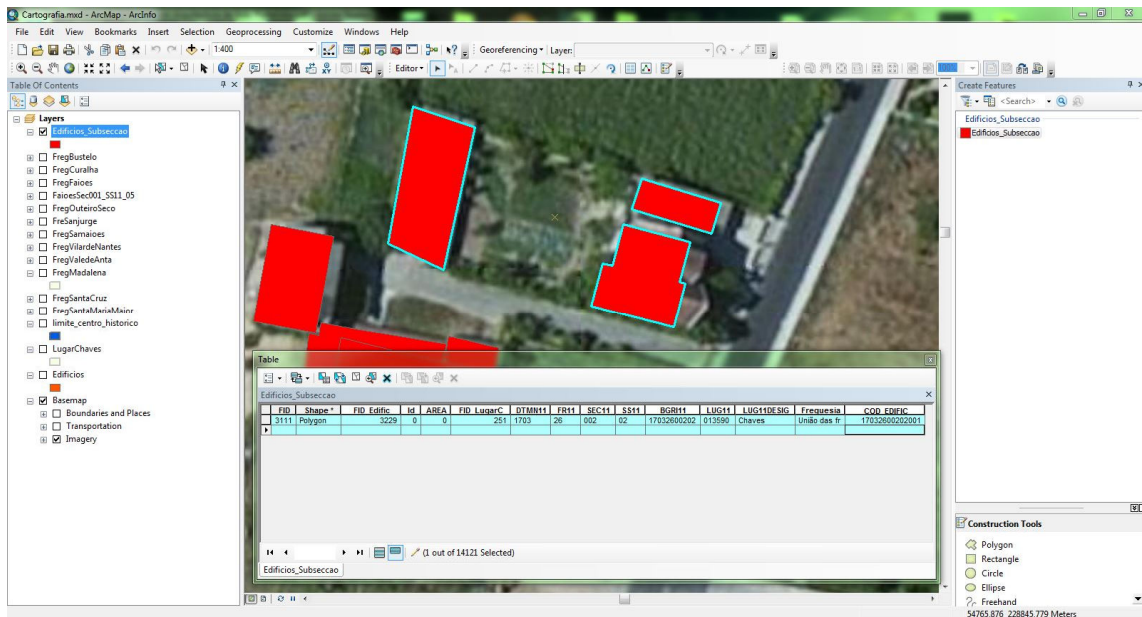


Ilustração 23 - Inserção no COD_EDIFIC no Arc/Map fase 4.

Verificaram-se algumas dificuldades na introdução dos dados devido à existência de anexos pertencentes a determinado edifício mas definidos através de entidades gráficas distintas. Esta situação impunha a existência de elementos gráficos com campos identificadores únicos duplicados, o que inviabilizaria uma análise coerente. No sentido de mitigar este problema optou-se por unir todas as entidades gráficas passíveis de ser associadas à mesma edificação, sendo toda a área identificada pelo mesmo campo único de identificação. Salienta-se a possibilidade de reverter esta união, havendo, no entanto que encontrar uma solução para implementar um identificador único para cada elemento gráfico separado.

Após a introdução dos dados no SIG, e na posse de uma quantidade considerável de informação passível de ser analisada espacialmente, procedeu-se à avaliação e caracterização de diferentes vertentes urbanísticas do território, bem como a simulação de possíveis respostas a hipotéticos cenários de investimento autárquicos.

4.9 Simulação e análise de problemas com recurso a SIG

Com a informação recolhida devidamente georreferenciada, procurou-se simular uma variedade de possíveis problemas relacionados com a gestão urbanística e apresentar os resultados de possíveis análises espaciais realizadas com os SIG. As análises realizadas correspondem apenas à freguesia de Samaiões podendo no entanto ser aplicadas a qualquer unidade geográfica desde que devidamente consubstanciada com informação de base.

4.9.1 Operações de localização e contagem

Através dos SIG é possível quantificar o número de edifícios em determinada freguesia ou subsecção de forma relativamente simples e célere. É possível verificar que no levantamento se analisou 92% do edificado existente (tabela 18 e ilustração 24).

Tabela 18 - Tabela de contagem de edifícios da freguesia de Samaiões

Cor	Edifícios	Total	%
	Edifícios existentes na freguesia de Samaiões	450	100
Amarelo	Edifícios não analisados	35	7,78
Vermelho	Edifícios analisados	415	92,22

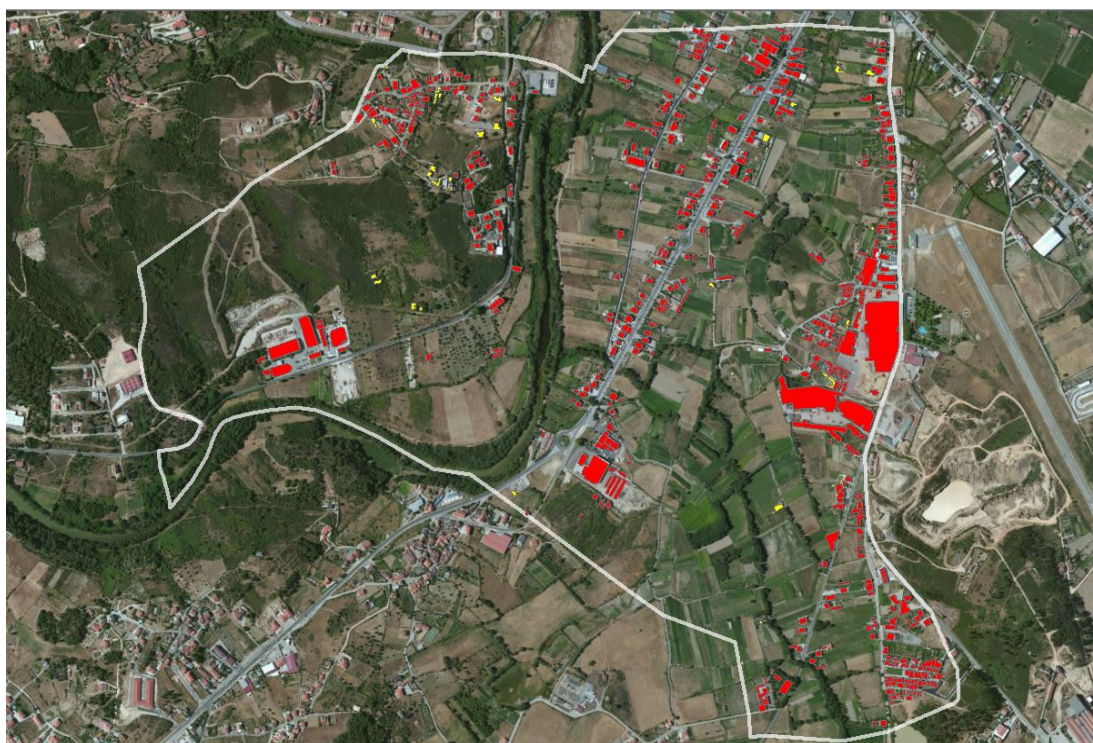


Ilustração 24 - Edifícios pertencentes a freguesia de Samaiões

Os SIG permitem a identificação da área/subsecção de implantação do edifício através do campo com o código da mesma, mas também permite a sua seleção a partir da sua localização geográfica. Na ilustração 25 apresenta-se o resultado da pesquisa de todos os edifícios implantados na secção 02 e a subsecção 0007 da freguesia de Samaiões, correspondendo a cerca de 4% do edificado da mesma.

Tabela 19 - Tabela de contagem de edifícios da secção 02 e a subsecção 007 da freguesia de Samaiões.

Cor	Edifícios	Total	%
	Edifícios existentes na freguesia de Samaiões	450	100
Branco	Edifícios pertencentes a secção 02 e a subsecção 007	17	3,78



Ilustração 25 - Edifícios pertencentes a secção 02 e a subsecção 007

Através destas análises foi possível averiguar uma discrepância entre a informação fornecida pelo INE e a informação relativo ao edificado fornecido pela autarquia. Foram identificados cerca de 450 edifícios pertencentes a freguesia de Samaiões, mas segundo os dados do INE de 2011 mesma área deveria ter 694 edifícios. Apesar da informação do INE ser relativamente atual, do ano de 2011, a diferença de valores (244 edifícios) não pode dever-se apenas a novas construções, revelando possíveis erros ou discrepâncias espaciais na contagem dos mesmos. Este erro revela a necessidade de uma validação e de atualização dos dados fornecidos por entidades oficiais.

4.9.2 Operações de identificação

Outro tipo de operação simples possível de implementar é a visualização de toda a informação disponível sobre determinado edifício. A sua seleção pode ser espacial, selecionando o seu polígono no mapa, quer através de informação alfanumérica como o nome do proprietário (no presente caso esta informação não foi recolhida mas poderá facilmente ser incorporada), ou outro dado de identificação como o número do artigo no resisto predial ou do número de contribuinte do proprietário.

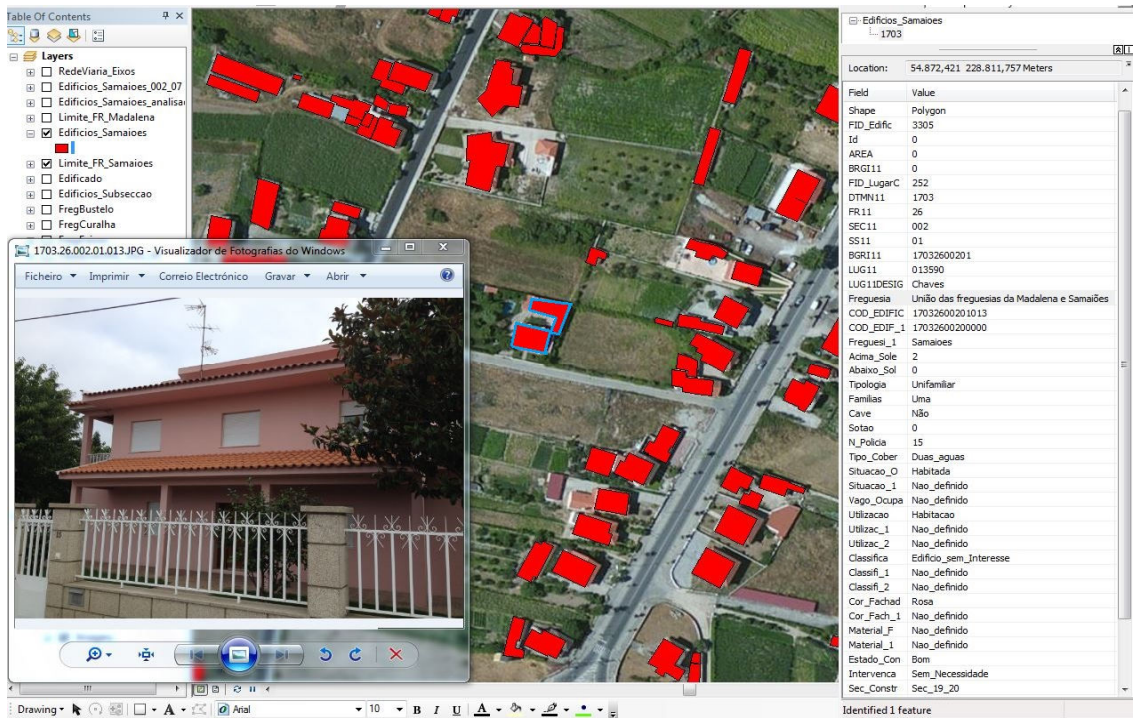


Ilustração 26 - Exemplo da informação de caracterização de um edifício selecionado

Além de toda a informação alfanumérica que esta associada ao edifício e às suas características é possível juntar também fotografias (ver ilustração 26), podendo ter um registo visual da evolução do edifício no tempo, bem como servir de complemento para a leitura das características do mesmo.

4.9.3 Resolução de problemas diagnosticados pelas autarquias

Como foi referido anteriormente todas as autarquias contactadas mencionaram que ter o edificado todo caracterizado e georreferenciado seria uma mais-valia, tendo relatado uma serie de problemas que com recurso aos SIG seria uma tarefa simples de resolver. No sentido

de avaliar a viabilidade de resolução destes problemas, foram definidos cenários para os quais se realizaram análises espaciais de forma a demonstrar o potencial dos SIG na sua resolução.

4.9.3.1 Análise do estado de conservação

Um dos primeiros cenários definidos refere-se a utilidade de analisar espacialmente o estado de conservação do edificado (publico, privado ou ambos), no sentido da definição de estratégias de investimento em ações de conservação (nos edifícios públicos) ou de programa de reabilitação (para edifícios particulares de interesse arquitetónico ou de zonas a revitalizar). Nesse sentido exemplificou-se esta análise para a freguesia de Samaiões, constatando-se que dos 450 edifícios existentes, 77% apresentavam um estado de conservação de bom a razoável (8% não foram analisados e 5,5% não foram possíveis de definir qualitativamente). Salienta-se de novo que estes valores resultam de uma classificação específica definida para este estudo, podendo obter-se resultados distintos aplicando outra metodologia de classificação do estado da conservação. Na ilustração 27 é possível avaliar a sua distribuição espacial, através da diferenciação de cores para os diferentes estados, constatando-se a existência de um conjunto de edifícios em mau estado no limite Este da freguesia.

Tabela 20 - Tabela com a análise do estado de conservação do edificado da freguesia de Samaiões

Edifícios		Total	%
Edifícios existentes na freguesia de Samaiões		450	100
Estado de conservação	Cor	Total	%
Bom	Verde	213	47,33
Razoável	Amarelo	138	30,67
Mau	Vermelho	39	8,67
Não definido	Rosa	25	5,56
Não analisados	Branco	35	7,78

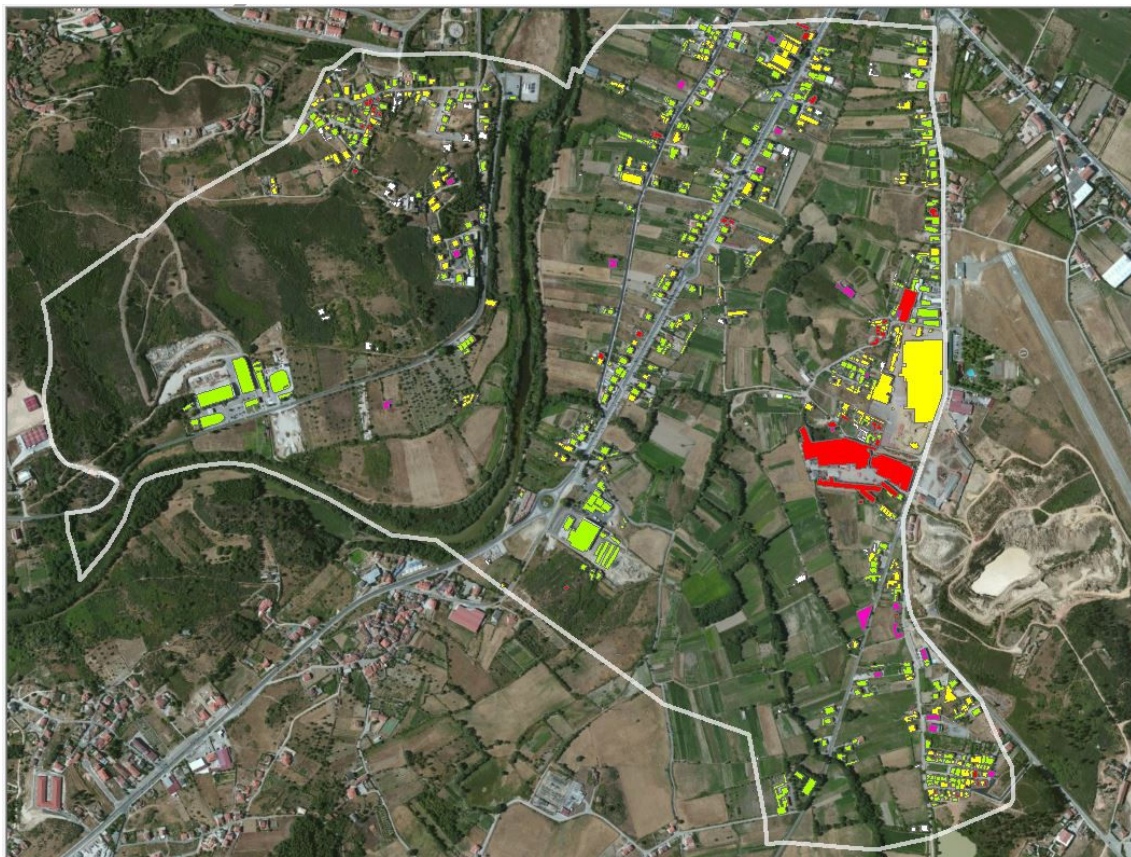


Ilustração 27 - Estado de conservação do edificado da freguesia de Samaiões

4.9.3.2 Auxílio ao licenciamento de obras

A análise à nova revisão do PDM de Coimbra, revela que o novo regime de edificabilidade não se baseia no índice de construção do local, mas sim no enquadramento com áreas vizinhas, ou seja, a autorização de licenciamento para construção de um determinado edifício num dado terreno, considera a sua relação com os edifícios vizinhos. (12)

Esta constatação permitiu avaliar outra possível análise com os SIG, no sentido de prestação de informações céleres para o licenciamento de obras particulares. O cenário proposto envolve o pedido de informação sobre a possibilidade de construção num determinado terreno, cuja georreferenciação é fornecida pelo requerente, e representado por um polígono azul na ilustração 28.

(12) - DL- Nº 124/2014

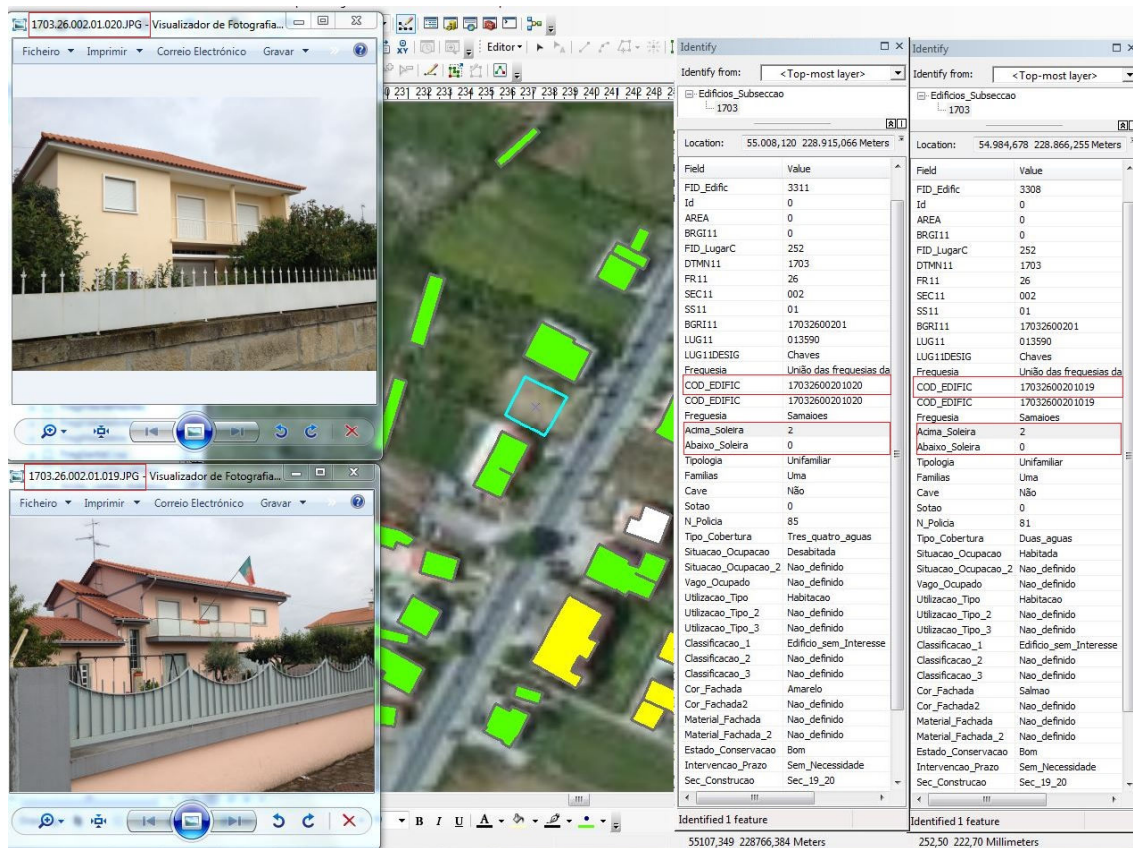


Ilustração 28 - Exemplo de ajuda aos técnicos na tomada de decisões

Assim o SIG, além de permitir aferir a precisão da localização da obra, permite também avaliar a sua envolvente próxima, neste caso os dois edifícios mais próximos da possível construção, mas poderá estender-se a toda uma rua ou bairro, e além de toda a informação alfanumérica caracterizadora do edificado disponível de forma acessível permite a visualização de fotografias auxiliando o técnico da autarquia na tomada de decisões. Salienta-se ainda a possibilidade de estender a análise, mediante a existência de dados no SIG, em relação ao enquadramento com planos de ordenamento vigentes (PDM, PU ou PP), de servidões e restrições, de RAN, de REN, entre outros, mediante a sua sobreposição.

4.9.3.3 Caracterização do edificado quanto à sua utilização

Um dos problemas mencionado pelas autarquias foi a necessidade de conhecer a utilização dos edifícios ou de um determinado edifício. Para a definição deste cenário consideraram-se os usos da tabela 21, com a respetiva diferenciação por cores. A aplicação da análise à freguesia de Samaões revelou que a mesma é uma área residencial com 77,5% dos seus edifícios apenas com usos habitacional.

Tabela 21 - Tabela com a análise da utilização do edificado da freguesia de Samaiões

Edifícios		Total	%
Edifícios existentes na freguesia de Samaiões		450	100
Utilização do edificado	Cor	Total	%
Edifícios que apenas tenham como função a habitação	Verde	349	77,56
Edifícios que tenham parte habitacional e comércio;	Laranja	19	4,22
Edifícios que tenham parte habitacional e serviço	Amarelo	3	0,67
Construções que tenham como finalidade, arrumos e armazéns	Vermelho	19	4,22
Edifícios que apenas tenham como função o comércio	Azul	9	2
Edifícios que apenas tenham como função a prestação de serviços	Rosa	9	2
Edifícios que tenham como função a indústria.	Preto	5	1,11
Outra utilização	Cinza	2	0,44
Não analisados	Branco	35	7,78



Ilustração 29 -Tipo de utilização do edificado da freguesia de Samaiões

Na ilustração 29, é possível verificar a existência de zonas de comércio e outras de serviço, e a distribuição dos edifícios habitacionais na freguesia. A visualização especial do tipo de uso do solo poderá ser também uma ferramenta de base para a definição de políticas futuras de expansão e desenvolvimento coerentes para as diferentes áreas do concelho.

A variedade de possíveis problemas espaciais passíveis de ser analisados com um SIG devidamente implementado é imensa. A impossibilidade de os mencionar todos levou à ponderação de apenas outro cenário de análise. A necessidade de uma análise multicritério, ou seja a pesquisa de informação atendendo à conjugação de vários critérios de seleção para a obtenção de uma ou um conjunto de possíveis soluções, é outra das situações para quais os SIG se revelam uma ferramenta com enorme potencial. De referir que a riqueza e precisão da informação que integra a base de dados do SIG é o fator mais restritivo deste tipo de análise, pelo que o investimento na recolha e sistematização de informação numa base de dados devidamente integrada deve ser ponderado, atendendo à vasta possibilidade de análises que permitirá. Como exemplo deste tipo de análises mais complexa apresenta-se a uma hipotética questão:

Pretende-se avaliar que edifícios satisfazem conjuntamente as seguintes condições:

- Têm dois pisos, rés-do-chão, primeiro andar e sótão,
- Que a cota de soleira⁵ do edifício seja no rés-do-chão,
- Que esteja habitada;
- Que tenha comércio;
- Que esteja em bom estado de conservação;
- E que o comércio em questão esteja em atividade.

Na ilustração 33 está representado um fluxograma que representa as operações a realizar para a localização dos edifícios que satisfazem os critérios acima mencionados.

A aplicação dos critérios definidos, revelou 6 edifícios que cumprem todos os critérios, apresentando-se a sua localização espacial na ilustração 34

Tabela 22 - Resultados da aplicação dos critérios definidos à base de dados sobre o edificado analisado

Cor	Situação em relação aos critérios definidos	Total
Branco	Edifícios que não satisfazem os parâmetros acima descritos	1129
Vermelho	Edifícios que satisfazem os parâmetros acima descritos	6

⁵ Cota de soleira - Entrada principal do edifício

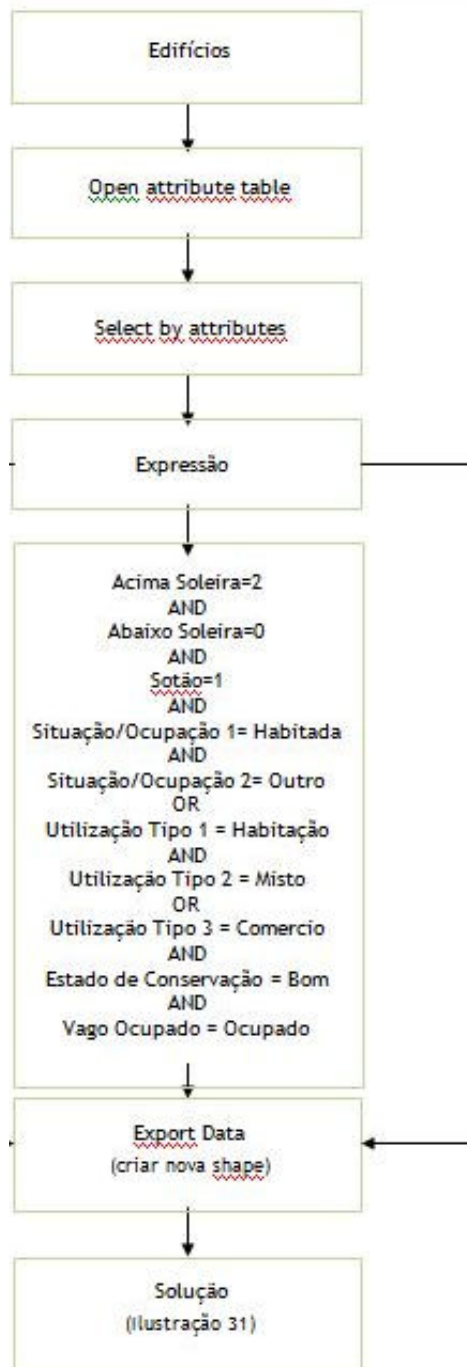


Ilustração 30 - Fluxograma de operações a realizar para a localização dos edifícios que satisfazem os critérios estipulados

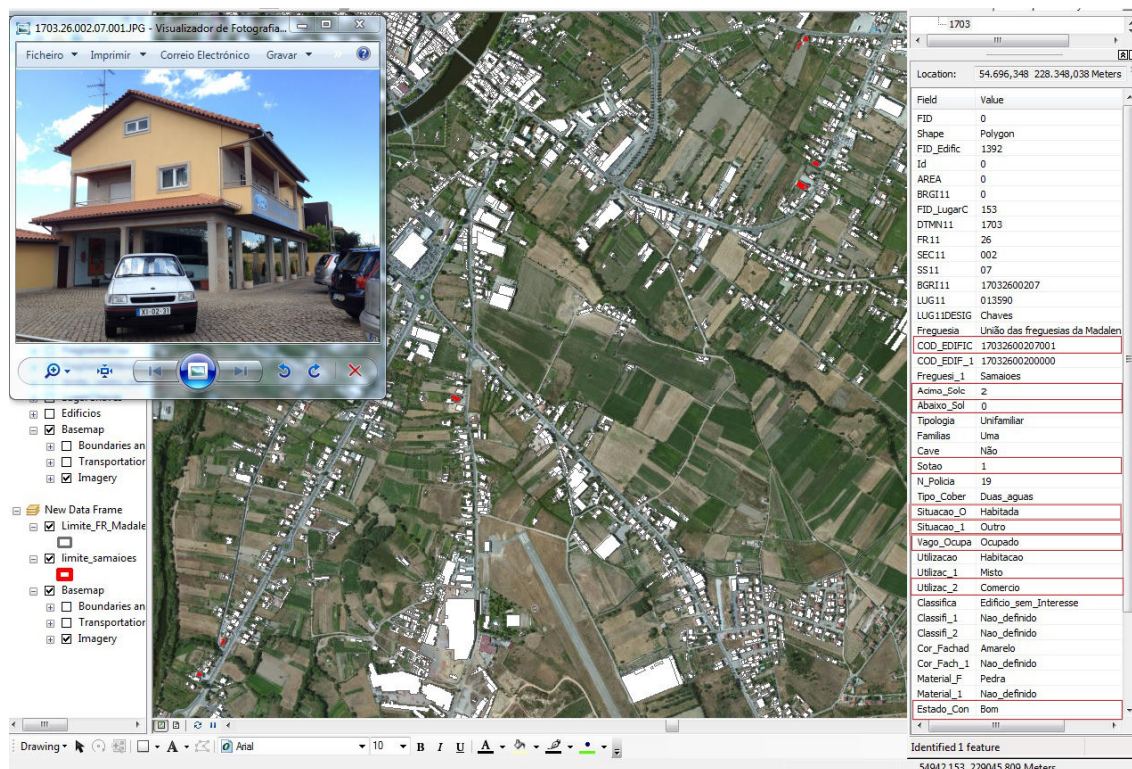


Ilustração 31 - Resultados da análise multicritério sugerida

4.10 Considerações Finais

Além das análises apresentadas, foram realizadas outras também na freguesia da Madalena cujos mapas se apresentam em anexo. Destas análises foi possível verificar a existência de algumas discrepâncias entre a informação retirada do INE e a informação cedida pela autarquia, validadas com o trabalho de campo. Como referido anteriormente segundo a informação cedida pela autarquia e como o auxílio da ferramenta SIG foram localizados cerca de 450 edifícios pertencentes a freguesia de Samaioes, no entanto segundo o INE em 2011 na mesma região existiam cerca de 694 edifícios. Apesar da informação ser de 2011, considerou-se improvável na conjuntura atual a construção de cerca de 244 edifícios nesta área, pelo que a discrepâncias se podem dever a erros, provavelmente na base de dados do INE. Também na freguesia da Madalena houve uma ligeira variação entre os edifícios analisados e os definido pelo INE. Segundo o INE nesta freguesia em 2011 haveria cerca de 809 edifícios, no entanto, segundo a análise efectuada apenas foram encontrados cerca de 771 edifícios.

Deste modo verificou-se a necessidade de validar e actualizar os dados oficiais, admitindo-se, no entanto, a possibilidade de alguns erros no trabalho realizado durante esta dissertação que aparentemente não justificam o nível de discrepâncias encontrado.

As restantes análises realizadas foram no âmbito do estado de conservação. No que concerne a freguesia de Samaiões em 415 edifícios analisados, cerca de 9% do edificado está em mau estado, podendo a Câmara Municipal " (ao abrigo do art.º 89 do RJUE) a todo tempo determinar a execução de obras de conservação necessárias a correção das más condições de segurança ou de salubridade ou a melhoria de arranjo estético". (36)

Em relação a freguesia da Madalena em 720 edifícios analisados cerca de 11% está em mau estado de conservação, indo esta análise encontro ao "masterplan" da cidade de Chaves que refere "... os edifícios mais degradados e com piores condições de habitabilidade encontram-se principalmente na área de reabilitação urbana ARU, na zona da madalena (35).

Em relação a necessidade do edificado da freguesia de Samaiões e Madalena necessitarem de algum tipo de obra de conservação, ambas as freguesias tem cerca de 63% do edificado em boas condições, não necessitando a médio ou curto prazo de obras de conservação.

Outra das análises realizadas possibilitou a análise do tipo de utilização do edificado (ver os anexos 1.3 e 2.3), verificando-se que estas freguesias são maioritariamente de habitação (cerca de 82% na freguesia de Samaiões e 80% na freguesia da Madalena).

Outra observação possível através da ferramenta SIG, sobre a estrutura do edificado, revelou que a maioria é composta por coberturas de duas águas, e que na freguesia de Samaiões cerca de 78% do edificado apresenta as seguintes características:

- 31% São edifícios só com Rés-do-chão;
- 24% São edifícios de dois pisos, mas com cota de soleira no primeiro piso;
- 24% São edifícios de dois pisos mas com cota de soleira no rés-do-chão;

Na freguesia da Madalena verificaram-se aproximadamente as mesmas características:

- 20% São edifícios só com Rés-do-chão;
- 27% São edifícios de dois pisos, mas com cota de soleira no primeiro piso;
- 26% São edifícios de dois pisos mas com cota de soleira no rés-do-chão;

Durante os trabalhos de campo para o levantamento dos dados, foi possível verificar que os edifícios construídos entre a década de 70 e 80 são habitações de dois pisos com entrada (e com a definição considerada, também a cota de soleira) através do primeiro andar, ao contrario das habitações mais recente da década de 90 e 2000 em que as habitações de dois pisos apresentam a entrada da cota de soleira no rés-do-chão. No entanto, este parâmetro deverá em trabalhos futuros ser melhor definido para evitar interpretações subjetivas da informação recolhida, bem como a recolha de outros dados, como o ano de construção do edifício, que permitam avaliar esta correlação de forma mais concreta.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalhos Futuros

ÍNDICE

5	Conclusões e Trabalhos Futuros	81
---	--------------------------------------	----

5 Conclusões e Trabalhos Futuros

O presente trabalho teve como principal objetivo realizar uma análise dos tipos de problemas de gestão urbanística normalmente existentes nos municípios nacionais, de modo a mitigá-los e a auxiliar os técnicos das autarquias na sua resolução.

A fim de conhecer os reais problemas dos municípios, contactaram-se telefonicamente as 24 autarquias com mais de 100 000 habitantes. Estas entrevistas permitiram elucidar sobre as lacunas sentidas devido à falta de uma concreta caracterização de todo o edificado sobre a sua gestão, servindo de ponto de partida para a definição das análises para o caso de estudo.

Destas lacunas destacam-se a falta de informação sobre o estado conservação, a falta de interligação de informação existente e o desconhecimento dos usos do edificado.

A metodologia usada no âmbito deste trabalho verificou ser relativamente simples, no entanto a recolha de dados necessita de algum cuidado. Deste modo devido a não complexidade da metodologia utilizada facilita a implementação do SIG em qualquer autarquia, podendo rapidamente formar técnicos que procedam à caracterização do edificado.

As vantagens dos SIG para a gestão urbanística são inúmeras devido a boa correlação com as demais áreas científicas, no entanto, a mais valia está na conjugação de dados alfanuméricos com análises espaciais, podendo deste modo visualizar e analisar possíveis situações.

Outra das vantagens inerentes a este software é a funcionalidade de executar tarefas com recurso a vetores, que nos casos de possíveis digitalizações de PDM a precisão seria muito superior aos PDM ainda atualmente usados, pois mapas a 1/25 000 originam erros por cm de vinte e cinco metros, pode definir se determinada propriedade esta ou não dentro do perímetro urbano.

O caso de estudo iniciou-se com a caracterização da área de estudo, a cidade de Chaves, das suas nove freguesias, distribuídas numa área de cerca de 23.53 km² e que englobam cerca de 9753 edifícios segundo dados do INE de 2011. Devido ao tempo limitado para este trabalho apenas foi possível caracterizar cerca de 1135 edifícios o que corresponde a 11,6% do edificado da cidade, numa área de aproximadamente 6.19km² que corresponde a 26,3% do território da cidade.

Após esta caracterização, foi definida a informação considerada relevante para a caracterização do edificado, de forma a elaborar uma base de dados sobre o cadastro predial urbano, informação essa que desempenha um papel fundamental na qualidade do processo municipal de planeamento e gestão urbanística.

Devido a dificuldades na obtenção de alguns dados de índole mais privada, tal como o nome proprietário, o ano de construção, ou o valor patrimonial do prédio, apenas foram recolhidos dados qualitativos, passíveis de obter por observação no local. No entanto, os SIG apresentam

uma flexibilidade que permite a sua integração e atualização de forma relativamente fácil em fases posteriores. Atendendo às necessidades identificadas pelas autarquias contactadas, a informação recolhida foi utilizada para a elaboração de cenários e exemplificação do tipo de análises espaciais possíveis de realizar para a mitigação desses problemas.

Exemplos das análises especiais possíveis de realizar são apresentadas nos anexos I e II.

A realização das cartas temáticas teve como resultado o conhecimento geral da estrutura do edificado da cidade de Chaves.

Este estudo é a primeira fase de um extenso trabalho atendendo à vasta quantidade de informação possível de juntar a analisar com SIG. Serve como documento introdutório ao processo de recolha de dados, podendo ser significativamente melhorado tanto no tipo de informação a recolher, quer com o tipo de análises a realizar. As reais capacidades dos SIG no que concerne às análises que possibilitam, apenas serão conhecidas quando a base de dados estiver interligada a outras áreas, aumentando o seu potencial e as suas possíveis aplicações.

Atendendo as limitações do trabalho académico realizado, sugerem-se possíveis melhorias e trabalhos futuros que poderão aumentar o potencial da base de dados recolhida. Mediante o modelo adotado e a área analisada seria de interesse que progressivamente a recolha de dados fosse alargada às restantes freguesias pertencentes a Cidade de modo a poder obter toda a informação georreferenciada do edificado. Sugere-se também a expansão desta aplicação a outras áreas do urbanismo, como a informação do cadastro predial urbano dos processos de licenciamento de obra, nomeadamente com a incorporação de informação sobre os números de processos, respetivos requerentes de obra, locais de obra, tipo de obra, licenças solicitadas e respetivas datas de licenciamento, de modo a entender e visualizar a evolução do edificado da cidade e simular as possível evolução do território.

Seria também interessante obter informação sobre as últimas reabilitações realizadas em cada edifício, de modo a obter mapas temáticos com identificação das áreas/habitações que ultrapassaram período de vigência de reabilitação. Outro tipo de dados relevantes para análises futuras seriam informações sobre a matriz predial, valor patrimonial do edifício, bem como as redes de infraestruturas existentes, nomeadamente no que diz respeito ao abastecimento de água, saneamento público, rede elétrica e rede de gás natural. De forma a compatibilizar toda a informação recolhido, sugere-se ainda a alteração da ficha base de informação sobre o edificado de forma a incorporar também toda a informação recolhida nas fichas técnicas de habitação de entidades oficiais (INE, Instituto da Construção e do Imobiliário (INIC) e Laboratório de Engenharia Civil (LNEC))

No futuro, e atendendo ao carácter público do serviço prestado, seria desejável que toda a informação recolhida, com exceção da que apresenta carácter estritamente particular e confidencial, fosse disponibilizada aos cidadãos, quer com acesso à informação a partir de suas casas ou outro local de acesso a rede, quer através da impressão gratuita da informação gráfica.

Bibliografia

1. Severino, Elsa. Sistemas de informação geográfica nas autarquias locais: Modelo de implementação. *Dissertação apresentada com requisito parcial para obtenção de grau de mestre em ciências e sistemas de informação*. 2006.
2. Simões, Carlos Fernando dos Santos Dinis. Contribuição do sistema de informação geográfica na gestão urbana da zona histórica de Belmonte. *Dissertação para obtenção do grau de mestre*. Universidade da Beira Interior. 2008.
3. Marum, Jorge Humberto Canastra. SIG na análise da densidade das formas do desenvolvimento residencial do município da Covilhã. *Dissertação submetida para obtenção do grau de mestre em sistemas de informação geográfica*. Universidade da Beira Interior. 2007.
4. Diário da República. *Decreto de Lei*. 12/94,
5. Serdoura, Francisco. A Gestão Urbanística como Instrumento de Promoção do crescimento sustentado e de coesão territorial e social. *O caso da Moita*. 2006.
6. Dias, Hugo. O SIG Municipal ao serviço do cidadão/munícipe. @geocompetitivo.pt *Rede comum de conhecimento* . 2007.
7. Martins, Célia Sousa. SIG e o plano de pormenor de salvaguarda de A-DA-GORDA. *Trabalho de projeto do mestrado em estatística e gestão de informação*. Universidade Nova de Lisboa. 2008.
8. AMA -Agencia para a Modernização Administrativa. *Simplex autárquico. Quanto mais perto, melhor* .
9. Mirandela XXI. *Gestão do espaço público e do edificado. Memória descritiva*.
10. Lima, Ilidio. Sistemas de informação geográfica: Uma aplicação á gestão urbanística municipal. *Projeto/Estágio*. 1999.
11. INE- Instituto Nacional de Estatística. Instituto Nacional de Estatística. *Instituto Nacional de Estatística*. [Online] 2011. http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main.
12. República, Diário da. *Decreto de Lei*. nº 124/2014 artº 86. 2014.
13. Republica, Diário da. *Decreto de Lei*. 6/2006 artº 63,
14. Grancho, Norberto. *Origem e evolução recentes dos sistemas de informação geográfica em Portugal* . s.l. : Quimera Editores, Lda, 1º Edição, 2006.
15. Ferreira, Luis. Em Que Consistem os SIG. *Em Que Consistem os SIG*. [Online] <http://w3.ualg.pt/~tpanago/SIGconsist.htm>.
16. Ribeiro, Manuel Leite. Os sistemas de informação geográfica na atividade das seguradoras. *Dissertação para obtenção de grau de mestre em gestão de informação*. Universidade de Aveiro. 2006.
17. Noelle, Marie. Un système d'information géographique. *Un système d'information géographique*. [Online]

https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&src=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAD&url=http%3A%2F%2Fmapage.noos.fr%2Fmn.comin%2FSITE%2520PRESENTATION.ppt&ei=L1oGVI_EOMmU0QWN74GgBQ&usg=AFQjCNHV8Jrciq85H6gsYelZtXKJr-V_bw&bvm=bv.74115972,d.d2k.

18. ERSI Portugal. ERSI Portugal. *ERSI Portugal*. [Online] <http://www.esriportugal.pt/para-comecar/conceitos-basicos/o-que-sao-os-sig/>.

19. Freitas, Eduardo. Scientific American Brasil. *Sistemas de informação geográfica*. [Online] http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/sistemas_de_informacao_geografica.html.

20. Nunes, Christian. Evolução da representação cartográfica. *Evolução da representação cartográfica*. [Online]

21. Bueno, Fernando Regis. MundoGEO. *MundoGEO*. [Online] <http://mundogeo.com/blog/2004/10/01/agrimensura-8/>.

22. Atila. ScienceBlogs: Ciência,Cultura,Politica. *ScienceBlogs: Ciência,Cultura,Politica*. [Online] 2011. http://scienceblogs.com.br/rainha/2011/03/john_snow_e_a_transmissao_da_c/.

23. Medeiros, André Ribeiro. Otimização da localização de grupamentos logísticos no exercício da campanha. *Dissertação de mestrado.Universidade Católica do Rio de Janeiro*. 2005.

24. Ministério das obras públicas. *Decreto lei*. nº 560/71 de 17 de Dezembro,

25. Portelinha, João. Proposta de reabilitação urbana no centro histórico de Chaves: Espaço público vs Edificado. *Dissertação para obtenção de grau de mestre. Universidade da Beira Interior*. 2012.

26. CCDRN - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte. CCDRN. CCDRN. [Online]

27. Município de Chaves. Município de Chaves. *Município de Chaves*. [Online] <http://www.chaves.pt/Default.aspx?ID=31>.

28. Diário da República. *Decreto de lei*. nº 22/2012,

29. Geirinhas, João. Conceitos e metodologias.BGRI - Base Geográfica de Referenciação de Informação . *Direção regional de Lisboa e vale do Tejo/INE*. 2001.

30. DGOTDU - Direção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. DGOTDU - Direção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano. *Decreto Regulamentar*. [Online] http://www.dgotdu.pt/filedownload.aspx?schema=ec7b8803-b0f2-4404-b003-8fb407da00ca&channel=C4193EB3-3FA7-4C98-B8CA-D6B9F5602448&content_id=31D377F4-AD81-4BBB-812F-470BF9D40C3B&field=file_src&lang=pt&ver=1.

31. Câmara Municipal do Porto. Balcão de atendimento virtual. *Balcão de atendimento virtual*. [Online] http://balcaovirtual.cm-porto.pt/PT/empresas/guiatematico/info_geo/tpnm/num_pol/attr_n_pol/Paginas/atividade.aspx.

32. UTL- Faculdade de Arquitetura. Protótipos urbanos - Edifícios . *Protótipos urbanos - Edifícios*. [Online]

- https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fhome.fa.utl.pt%2F-al006374%2FProjecto.ppt&ei=7BcLVTIG6mN7QbQroHoCQ&usg=AFQjCNGKZM_S5W0R-nn3Mn4ygv8jEgcirg&bvm=bv.74649129,d.bGQ..
33. **Ordem dos Arquitectos.** Definição do conceito fiscal de prédio devoluto. [Online] <http://www.oa.pt/upl/%7B9c3c9052-4120-4200-8aac-048b582e00b2%7D.pdf>.
 34. **Lei, Decreto de.** *Certificação energética e ar interior edifícios.* nº118/2013, 2013.
 35. **Portugal, Quatenaire.** Masterplan do centro histórico de Chaves. *Proposta de delimitação da área de reabilitação urbana do centro histórico de Chaves.* 2013.
 36. **Clemente, André.** Análise crítica do RJUE e enquadramento na gestão urbanística. *Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de mestre em Engenharia Civil especialização em construções.* 2008.
 37. **Câmara Municipal de Amadora.** Geoportal. CM-Amadora. *Geoportal. CM-Amadora.* [Online] [Citação: 15 de Julho de 2014.] http://geoportal.cm-amadora.pt/files_geoportal/servico_07_PLANTAS_LOCALIZACAO.html.
 38. **Wikipédia.** Wikipédia. *Wikipédia.* [Online]
 39. **Câmara Municipal de Ovar.** *Projeto de modernização administrativa na Câmara Municipal de Ovar.* Aveiro : s.n., 2005.
 40. **Davis, Henry.** Index of Maps AncientWebPages. *Index of Maps AncientWebPages.* [Online] <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100D.html>.
 41. **Rogers, Simon.** The Guardian. *The Guardian.* [Online] <http://www.theguardian.com/news/datablog/2013/mar/15/john-snow-cholera-map>.
 42. **Minard, Charles.** Wikipedia. *Wikipedia.* [Online] <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Minard.png>.
 43. **Gazzino, Mario.** Slideshare. *Slideshare.* [Online] <http://pt.slideshare.net/MarioGazzino/mainframes-13050052>.
 44. **Wikipedia.** Wikipedia. *Wikipedia.* [Online] http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_System/360#mediaviewer/File:360-91-panel.jpg.
 45. **Chaves, Município de.** Município de Chaves. *Município de Chaves.* [Online]

Sites Consultados:

- https://app.cm-loures.pt/web_bv/Docs/RegulMun_ToponimPolicia.pdf (acedido em 24-08-14)
- http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/geo_0003-4010_1964_num_73_400_16745 (acedido em 10-05-2014)
- <http://clientes.netvisao.pt/mgalvaod/cartogr.htm> (acedido em 20-04-2014)
- <http://www.ivee.com.br/compras/index.php/diversos/o-que-e-mainframe> (acedido em 20-04-2014)
- http://erstein.info.free.fr/Cours/BTS2013/Introduction_SIG.pdf (acedido em 10-05-2014)
- <http://w3.ualg.pt/~tpanago/programasig1e2.htm> (acedido 10-05-2014)
- <http://diarioatual.com/?p=69225> (acedido em 10-06-2014)
- http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main (acedido em 03-06-2014)
- <http://videos.sapo.pt/MFD1C1IWAyY3z07NaHfw> (acedido em 10-06-2014)
- <http://www.anafre.pt/distritos/vila-real/chaves/madalena-e-samaioes> (acedido em 05-07-2014)
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Uni%C3%A3o_das_Freguesias_de_Madalena_e_Samai%C3%B5es (acedido em 05-07-2014)
- <http://www.chaves.pt/Default.aspx?ID=151> (acedido em 07-06-2014)
- http://www.jn.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Vila%20Real&Concelho=Chaves&Option=Interior&content_id=2829801 (acedido em 10-06-2014)
- <http://munwebgis.municipia.pt/chaves/Viewer.aspx?serviceName=plantas> (acedido em 8-02-2014)
- http://pt.wikipedia.org/wiki/NUTS_de_Portugal (acedido em 02-09-2014)
- <http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml> (acedido em 20-05-2014)
- <http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml> (acedido em 25-06-2014)
- https://www.cedrc.pt/index.php?option=com_pareceres&view=details&id=2088&Itemid=45&lang=pt (acedido em 27-06-2014)
- <http://www.ciberduvidas.com/pergunta.php?id=17516> (acedido em 06-06-2014)
- http://www.dgotdu.pt/filedownload.aspx?schema=ec7b8803-b0f2-4404-b003-8fb407da00ca&channel=C4193EB3-3FA7-4C98-B8CA-D6B9F5602448&content_id=31D377F4-AD81-4BBB-812F-470BF9D40C3B&field=file_src&lang=pt&ver=1 (acedido em 06-06-2014)
- http://www.dgotdu.pt/docs/DR_9_2009Ff.pdf (acedido em 06-06-2014)
- http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/sistemas_de_referencia/portugal_continental/pt_tm06_etr89_european_terrestrial_reference_system_1989_2/ (acedido em 23-02-2015)
- <https://portogente.com.br/colunistas/edesio-elias-lobes/sistemas-de-informacoes-geograficas-%E2%80%93-sobreposicao-de-camadas-52761> (acedido em 15-04-2014)
- <http://www.cedrn.pt/regiao-norte/indicadores-regionais> (20-05-2014)
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Topon%C3%ADmia> (02-09-2014)
- <http://www.publico.pt/local/noticia/nova-versao-do-pdm-de-coimbra-aposta-na-reabilitacao-urbana-1630193> (25-08-2014)
- file:///C:/Users/Admin/Downloads/publ_1RevPDMCoimbra.pdf (acedido 25-08-2014)

- <http://w3.ualg.pt/~tpanago/SIGconsist.htm> (acedido em 20-04-2014)
- <http://conceito.de/servico> (acedido em 06-06-2014)
- <http://conceito.de/comercio> (acedido em 06-06-2014)
- <http://pt.slideshare.net/flaviobenetti/definio-e-classificao-de-servios> (acedido em 06-06-2014)
- http://www.ama.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=539&Itemid=92.html (25-08-2014)

Anexo I- Análise da Freguesia de Samaiões

Anexo II- Análise da Freguesia da Madalena

Anexo III- Tabelas de Caracterização do Edificado

*No campo de COD_EDIFIC a codificação é ocultado parcialmente, de modo a proteger o trabalho realizado.