

João Alexandre Mendes Pereira

SIG Temporal da Alta de Coimbra

Relatório de estágio do Mestrado em Tecnologias de Informação Geográfica, área de especialização em Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica, orientada pela Professora Doutora Cidália Fonte e coorientada pela Mestre Virgínia Manta apresentada ao Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

A realização das provas públicas de defesa foi realizada a 19 de Fevereiro de 2014, tendo o júri sido composto pela Professora Doutora Cidália Fonte, pelo Professor Doutor José Gomes dos Santos e pelo Professor Doutor José Paulo Almeida, tendo sido obtida a classificação de 12 valores.

2014



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

AGRADECIMENTOS

Sendo este trabalho o culminar de um período de aprendizagem não posso deixar de agradecer a algumas pessoas que de algum modo contribuíram para a sua concretização.

Em primeiro lugar, agradeço toda a ajuda e empenho à minha orientadora, a Professora Doutora Cidália Fonte, em particular pela paciência na revisão do texto que fui compondo e de que este trabalho é o resultado.

Em especial agradeço à minha coorientadora, o Eng^a Virgínia Manta, pela simpatia e por toda a ajuda ao longo do estágio.

Não posso deixar de agradecer também à Câmara Municipal de Coimbra, principalmente a todo o Gabinete de Cadastro e Solos, local onde realizei o meu estágio e onde fui tão bem recebido. Destaco as minhas colegas de sala, pela boa disposição e pela simpatia, a Dr^a Rita Santos e Dr^a Dalila Marcelino, bem como a Eng^a Maria Manuel Carvalho, a Eng^a Andreia Dias e a D. Maria José Ferreira.

Devo ainda agradecer a várias pessoas, muitas das quais nunca irão ler estas palavras, que conheci há quase 15 anos, numa altura em que trabalhava e nem pensava em continuar a estudar depois de ter fracassado no secundário. Esses amigos, deram-me um conselho precioso, o de continuar a estudar e com o seu incentivo assim fiz. Quando voltei a estudar, pensei que seria apenas para completar o secundário e nada mais. Mas agora mais maduro comecei a gostar de estudar e isso fez-me continuar para a Licenciatura e agora para o Mestrado.

Assim, agradeço aos amigos da “Ladeira do Seminário”, Anselmo Mendes, António Luís, Paulo Abreu, Celso Trindade, Sérgio Pinto, Norberto Silva, Cláudia Almeida, e também a outros como o Jorge Viana, Lisa Amaro, Bruno Ribeiro, Ângela Pereira, Ugo Fontoura, Carla Eira e tantos outros de quem me esqueço neste momento, mas a quem agradeço pelo incentivo.

Devo também agradecer a algumas pessoas fantásticas que conheci mais tarde, já na Licenciatura em Geografia, algumas delas com quem ainda hoje tenho o prazer de privar, como a Maria do Céu Carrapiço, Verónica Silva, Andreia Heleno, João Carlos Fernandes, Vítor Silva, Catarina

Magôlo, Ana Margarida Ferreira, Paulo Guerreiro, Aulédia Câmara, entre outros de quem guardo boas recordações.

Mais recentemente, é merecido o agradecimento aos meus sete colegas de Mestrado, que a par comigo, foram os primeiros alunos do recém criado Mestrado em Tecnologias de Informação Geográfica na Universidade de Coimbra, Cláudia André, Filipe Matos, Margarida Coelho, Sara Silva, Mário Costa, e em especial ao Luís Silva, que ao longo deste último ano, muitas vezes me incentivou a não desistir, a seguir em frente (fico à espera que termines a tua!).

O último agradecimento, vai para a Alexandra Ribeiro, a ela agradeço as conversas, a ajuda, as boleias. Do fundo do coração o meu muito obrigado.

Devo agradecer a uma pessoa que me acompanhou em quase todo este percurso, sem ela talvez não tivesse chegado ao dia de hoje, assim agradeço à Carla Coelho, por tudo.

Por fim, e este é o agradecimento mais profundo e importante, à minha família, sem eles eu não tinha terminado esta caminhada, ela teria sido interrompida e talvez nunca mais tivesse sido retomada... assim aos meus pais, à minha irmã Cláudia, e ao meu cunhado Marco, agradeço profundamente tudo o que fizeram e fazem por mim.

N.º do aluno: [2005021019]

Nome: [João Alexandre Mendes Pereira]

Título do relatório de estágio:

[SIG Temporal da Alta de Coimbra]

Palavras-Chave:

- SIG
- Tempo
- Edifício
- Alta de Coimbra
- Cadastro

Resumo

Entre as décadas de 40 e 60 do século XX a Alta de Coimbra viu serem demolidos mais de 200 edifícios, provocando a mais profunda alteração paisagística e urbanística da sua história.

Esta mesma Alta Coimbrã foi recentemente distinguida como Património Mundial pela UNESCO.

Neste âmbito, surgiu por parte da Câmara Municipal de Coimbra a necessidade de dar a conhecer as alterações sofridas neste espaço, mediante a realização de um modelo temporal, desta zona emblemática da cidade de Coimbra.

O objetivo deste trabalho foi então o de criar um modelo temporal, a ser testado nesta área. Este modelo teve duas vertentes principais, a localização espacial dos edifícios entretanto demolidos, bem como a incorporação da informação temporal desses mesmos edifícios, para que possam ser compreendidas as alterações ao longo do espaço e do tempo. Foi ainda objetivo que o modelo criado se pudesse adequar à restante informação cadastral do Concelho de Coimbra.

Após a implementação do modelo, foram realizados vários testes práticos, de modo a verificar a sua adequabilidade à informação subjacente, de carácter histórico. O modelo criado está ainda preparado para a sua ligação à aplicação de informação cadastral utilizada pela Câmara Municipal de Coimbra: *In3C – Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra*.

Os objetivos a que nos propusemos no início do estágio foram cumpridos. No entanto, como em todos os trabalhos do género, prevemos que futuramente possam ser feitas alterações ao modelo criado, de modo a adequá-lo a todos os tipos de prédios, urbanos e rústicos e, nestes últimos, eventualmente levando em consideração o uso do solo.

Abstract

During the decades 1940s and 1960s of XX century, more than 200 buildings were demolished in a part of the city of Coimbra, the so called “Alta”. This was the deepest urban landscape change in the history of the city.

This iconic part of the city was recently awarded the classification as World Heritage by UNESCO.

In this context, the Coimbra City Hall had a need to implement a temporal model, in order to publicize the changes done in this part of the city.

The main objective of this work was to create a temporal model to be tested in this area. This model had two main aspects: the spatial location of the demolished buildings and the inclusion of temporal data of these buildings, in order to that changes along time and space can be perceived. There was also the objective that the model created was compatible with the cadastral information system of the Coimbra Municipality.

Once the model was implemented, several practical tests were carried out in order to verify if it was adequate to the underlying historical information. The model is also prepared to be connected to the software application used in the Coimbra Municipality for cadastral data management, the “*In3C – Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra*”.

The proposed objectives were accomplished. However, as can be expected in a work of this type, future adaptations can be made in this model, in order to adapt it to all kind of land parcels, either urban or rural, eventually taking into account the land use.

Índice

AGRADECIMENTOS	ii
Resumo.....	v
Abstract	vi
Índice.....	vii
Índice de figuras.....	ix
Siglas	x
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Motivação	2
1.3 Objetivos e etapas.....	2
1.4 Estrutura do relatório de estágio	3
2 Alta de Coimbra	5
2.1 Localização Geográfica	5
2.2 Área de Estudo	6
2.3 Evolução da Alta de Coimbra	7
3 Os SIG e a Componente Temporal	12
3.1 Modelação da informação espacial num SIG.....	12
3.2 Modelação de informação temporal num SIG.....	14
3.3 Modelação da informação espácio-temporal num SIG.....	21
3.3.1 Representações baseadas na localização.....	21
3.3.2 Representações baseadas em entidades	23
3.3.3 Representações baseadas no tempo	25
4 Cadastro	27
4.1 Cadastro em Portugal	27
4.1.1 O SINErGIC	30
4.2 Informação Cadastral na CMC	36

4.2.1 – <i>IM3C</i> – Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra	37
5 Construção do modelo temporal	42
5.1 Dados	42
5.1.1 Modelo lógico	44
5.2 Modelo físico (consultas realizadas)	50
6 Conclusões	59
Bibliografia	61
Anexos	65
Anexo A: Cartografia 1934	66
Anexo B: Cartografia de 1960	67
Anexo C: Polígonos extraídos da cartografia à escala 1/5000 de 2007	68
Anexo D: Atividades económicas desenvolvidas na Alta de Coimbra	69

Índice de figuras

Figura 1 - Localização no Concelho de Coimbra da freguesia onde se situa a área de estudo.	6
Figura 2 - A Alta de Coimbra e a zona classificada como Património Mundial pela UNESCO	7
Figura 3 - Formato de dados espaciais: Matricial e Vetorial	13
Figura 4 - Variação espaço-temporal.....	15
Figura 5 - Estrutura Bi-Direcional do tempo.....	18
Figura 6 - Agregação e desagregação temporal	20
Figura 7 - Representação espaço-temporal considerando vários instantâneos	21
Figura 8 - Representação de informação temporal associada a cada pixel de um ficheiro matricial.....	23
Figura 9 - Abordagem Vetor Alteração.....	24
Figura 10 (a) e (b) - Alteração dos atributos de forma sequencial ao longo do tempo.....	26
Figura 11 - Arquitetura do funcionamento do SiNErGIC.....	32
Figura 12 - Mapa de Portugal Continental por concelhos, onde vigora o cadastro rústico	35
Figura 13 - Campos específicos do <i>In3C</i>	38
Figura 14 - Tabelas no <i>In3C</i>	39
Figura 15 - Relações estabelecidas entre as tabelas do <i>In3C</i>	41
Figura 16 - Alta de Coimbra, área de estudo	43
Figura 17 - Estrutura do <i>In3C</i>	45
Figura 18 - Definição do tipo de dados dos campos da tabela	47
Figura 19 - Tabela de atributos do modelo.....	48
Figura 20 - A Alta em 1800.....	51
Figura 21 - A Alta em 1900.....	52
Figura 22 - A Alta em 2000.....	53
Figura 23 - Os edifícios do Largo da Feira, existentes entre 1904 e 1942.....	55
Figura 24 - Quais os tipos de utilização dos edifícios entre 1895 e 1960.....	56
Figura 25 - Edifícios com três pisos entre 1861 e 1962.	57
Figura 26 – Quais os edifícios com três pisos que existiam até ao final de 1943 na Rua Larga	58

Siglas

CMC – Câmara Municipal de Coimbra

CRP – Conservatória do Registo Predial

DGT – Direção Geral do Território

GCS – Gabinete de Cadastro e Solos

IGP – Instituto Geográfico Português

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

RCP – Regulação do Cadastro Predial

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SiNErGIC - Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral

SNIG - Sistema Nacional de Informação Geográfica

I Introdução

I.1 Enquadramento

O relatório do estágio aqui exposto, surge no âmbito do estágio curricular do Mestrado em Tecnologias de Informação Geográfica criado em parceria pelas Faculdades de Letras e de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

O estágio decorreu na Câmara Municipal de Coimbra, mais propriamente no Gabinete de Cadastro e Solos (GCS).

Na estrutura Orgânica da Câmara Municipal de Coimbra, publicitada através do Edital N.º 40/2013, de 28 de Março, Gabinete de Cadastro e Solos, situa-se na Divisão de Projetos (DP) do Departamento de Obras e Infraestruturas.

Segundo o Artigo 17º do referido Edital, ao Gabinete de Cadastro e Solos compete:

[...]

- *Acompanhar os processos de expropriação, em articulação com a unidade orgânica competente na área de apoio jurídico;*
- *Promover a execução e atualização da cartografia e do cadastro do município;*
- *Proceder às operações imobiliárias do município, nomeadamente à aquisição e à venda de bens imóveis (solos e edifícios), e promover as respetivas avaliações;*
- *Gerir e assegurar o registo do património imobiliário municipal;*
- *Proceder ao levantamento dos imóveis de domínio público e privado municipal;*
- *Efetuar levantamentos topográficos ou prestar apoio de topografia;*
- *Organizar os processos no âmbito da toponímia e numeração de polícia;*

- Preparar os processos destinados à elaboração de escrituras respeitantes à integração dos domínios públicos e privado do município, de terrenos e edificações, designadamente provenientes de cedências de loteamentos e outros.

[...]

1.2 Motivação

A área de estudo dos Sistemas de Informação Geográfica, especificamente os relacionados com o fator tempo, são uma área pela qual tenho muito interesse, dado que permitem representar zonas territoriais entretanto alteradas, em diversos instantes temporais. Estando essa informação temporal armazenada e associada a dados espaciais é possível aceder a essa informação, permitindo-nos conhecer as alterações sofridas em determinado local ao longo do tempo, ou o que existia em determinado local no passado.

Esta área também me interessa pelo facto da representação desta componente temporal em SIG não ser uma questão resolvida, uma vez que esta pode ser feita em vários níveis de complexidade, o que leva a algumas limitações ou dificuldades para a sua representação.

O facto da Alta de Coimbra ter sofrido muitas alterações ao longo do tempo, principalmente com a construção da Cidade Universitária em meados do século XX, o que levou à demolição de mais de 200 edifícios nesta zona e a uma enorme alteração na morfologia da Alta, aliada ao facto de ter sido classificada pela UNESCO como Património Mundial, juntamente com a Universidade e com a Rua da Sofia, foi a motivação para criar um modelo com informação temporal desta zona da cidade de Coimbra.

Todos estes fatores levam à realização deste trabalho, constituído pela criação de um modelo que incorpore a componente tempo, num sistema de informação geográfica. A área de teste do modelo proposto será a Alta de Coimbra, podendo posteriormente ser aplicado a outras zonas da cidade ou do Concelho de Coimbra.

1.3 Objetivos e etapas

O objetivo geral do presente trabalho, foi construir um modelo que permitisse incorporar a informação temporal e que pudesse ser ligado à aplicação SIG *In3C – Inventário Cadastral do*

Concelho de Coimbra e conseqüentemente à informação cadastral existente na CMC. A zona de estudo escolhida foi a zona da Alta de Coimbra devido aos motivos expostos na secção 1.2.

Para este efeito foi necessário proceder à recolha da informação histórica sobre a evolução da área de estudo ao longo do tempo, seguindo-se a análise do funcionamento do *In3C*, para que a base de dados a criar para o modelo temporal, lhe pudesse ser ligada, permitindo dessa forma a partilha da informação recolhida para este modelo com a já existente no GCS. Pretendeu-se ainda que a estrutura da base de dados a criar fosse realizada de forma a permitir armazenar para além da informação temporal, a informação espacial e alfanumérica relevante possibilitando a ligação ao já existente, conforme se referiu.

Para melhor compreensão do trabalho a realizar e uma vez que se pretende que este modelo se aplique à restante informação cadastral do Concelho de Coimbra, foi necessário estudar e analisar a estrutura das bases de dados do SiNErGIC, nas quais se baseou o *In3C*.

A construção do modelo para a área de estudo, no qual será armazenada alguma da informação sobre a evolução da Alta em termos do edificado e suas utilizações, ao longo dos séculos, requereu a digitalização dos edifícios existentes em várias épocas, e a associação a estes polígonos da informação alfanumérica relevante. Dada a riqueza da informação existente sobre a Alta de Coimbra, e uma vez que não nos foi possível reunir toda essa informação, que se encontra dispersa por várias entidades, este modelo pretende ser de simples manuseamento mas que possa ser aplicado a outras zonas do Concelho de Coimbra.

Entende-se referir que embora fosse objetivo inicial a realização de um estudo sobre a integração da componente “tempo” nos vários softwares mais utilizados em SIG, se entendeu posteriormente não o realizar, uma vez que o software SIG utilizado na CMC é o ArcGIS, sendo este portanto o software escolhido para a execução deste trabalho, de forma a que não se verificasse qualquer incompatibilidade na aplicação do modelo.

1.4 Estrutura do relatório de estágio

No capítulo 1, pretende-se fazer um enquadramento do local de estágio na entidade de acolhimento, a Câmara Municipal de Coimbra, apresentar as motivações que levaram à realização do estágio no GCS e da realização de um modelo temporal para a Alta de Coimbra.

Ainda neste capítulo serão abordados os objetivos e etapas a cumprir com a realização do modelo proposto, fazendo-se, por último, a descrição da estrutura do presente relatório de estágio.

O capítulo 2, irá ser dedicado à Alta de Coimbra, sendo esta, como referido, a área de estudo do modelo temporal. Inicialmente é enquadrada a localização do Concelho de Coimbra, bem como a localização da freguesia onde se encontra a área de estudo, no Concelho. Em seguida são apresentados os factos da evolução histórica da Alta de Coimbra que se consideraram mais relevantes para o presente trabalho.

No capítulo 3, será desenvolvida a modelação de informação espacial, a modelação de informação temporal e por fim a modelação de informação espaço-temporal.

No capítulo 4 é abordado o tema do Cadastro em Portugal, referindo-se os principais passos da sua evolução histórica, e é referida a criação do SiNErGIC. De seguida é abordada a forma de tratamento da informação cadastral na CMC e apresentada a aplicação *In3C*, desenvolvida pelo GCS para fazer a gestão desta informação.

No capítulo 5, é iniciado com a explicação da construção do modelo temporal. No início do capítulo referem-se os dados utilizados no modelo, e expõem-se os elementos que compõem a tabela de atributos. Na segunda parte do capítulo são abordado o modelo físico através de exemplos práticos do modelo temporal criado.

No capítulo 6 são expostas as conclusões que se podem retirar do trabalho realizado. Começa-se por fazer uma análise do trabalho, passando por uma análise ao cumprimento dos objetivos propostos e, por fim, propõem-se melhorias a realizar no modelo, num trabalho futuro.

2 Alta de Coimbra

Tendo em vista a criação de um modelo temporal, houve necessidade de aprofundar os conhecimentos históricos da área de estudo, a Alta de Coimbra, averiguando que tipo de mudanças sofreu o espaço, de modo que o modelo a criar permita armazenar todos os tipos de alterações que se pretendem considerar.

Assim, no subcapítulo 2.1, procede-se ao enquadramento do Concelho de Coimbra e da Comunidade Intermunicipal a que pertence. Apresenta-se também a localização da área de estudo na freguesia onde se localiza. Em 2.2 é abordada, concretamente, a área de estudo e por fim, no subcapítulo 2.3, são apresentados, como já referido, os factos relativos à evolução histórica da Alta de Coimbra que se consideraram mais relevantes para o presente trabalho.

2.1 Localização Geográfica

Em termos nacionais, o Concelho de Coimbra situa-se na Região Centro, pertencendo à Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra. Esta Comunidade é composta por 19 concelhos (Arganil, Cantanhede, Coimbra, Condeixa-a-Nova, Figueira da Foz, Góis, Lousã, Mealhada, Mira, Miranda do Corvo, Montemor-o-Velho, Mortágua, Oliveira do Hospital, Pampilhosa da Serra, Penacova, Penela, Soure, Tábua e Vila Nova de Poiares).

2.2 Área de Estudo

O concelho de Coimbra sofreu recentemente uma reorganização administrativa do território das freguesias, por aplicação da Lei n.º 11-A/2013, de 18 de janeiro. Antes desta reorganização administrativa era constituído por 31 freguesias; após essa reorganização e através de uma agregação, passou a contar com 18 freguesias.

A freguesia onde se encontra a zona de estudo, a Alta, é a União de Freguesias de Coimbra (Sé Nova, Santa Cruz, Almedina e São Bartolomeu), conforme se pode ver na figura 1.

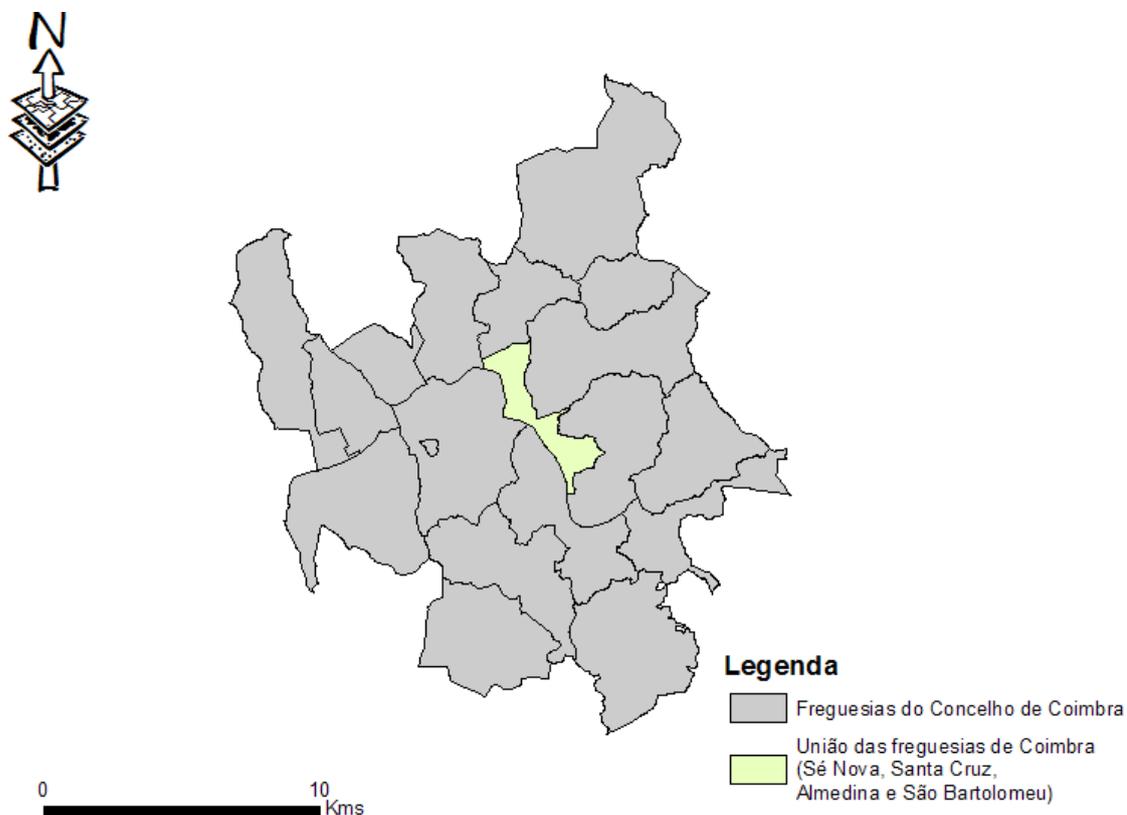


Figura 1 - Localização no Concelho de Coimbra da freguesia onde se situa a área de estudo.

Fonte: CAOP 2013

Na figura 2, apresenta-se com mais detalhe a zona da Alta e a zona classificada como Património Mundial pela UNESCO.

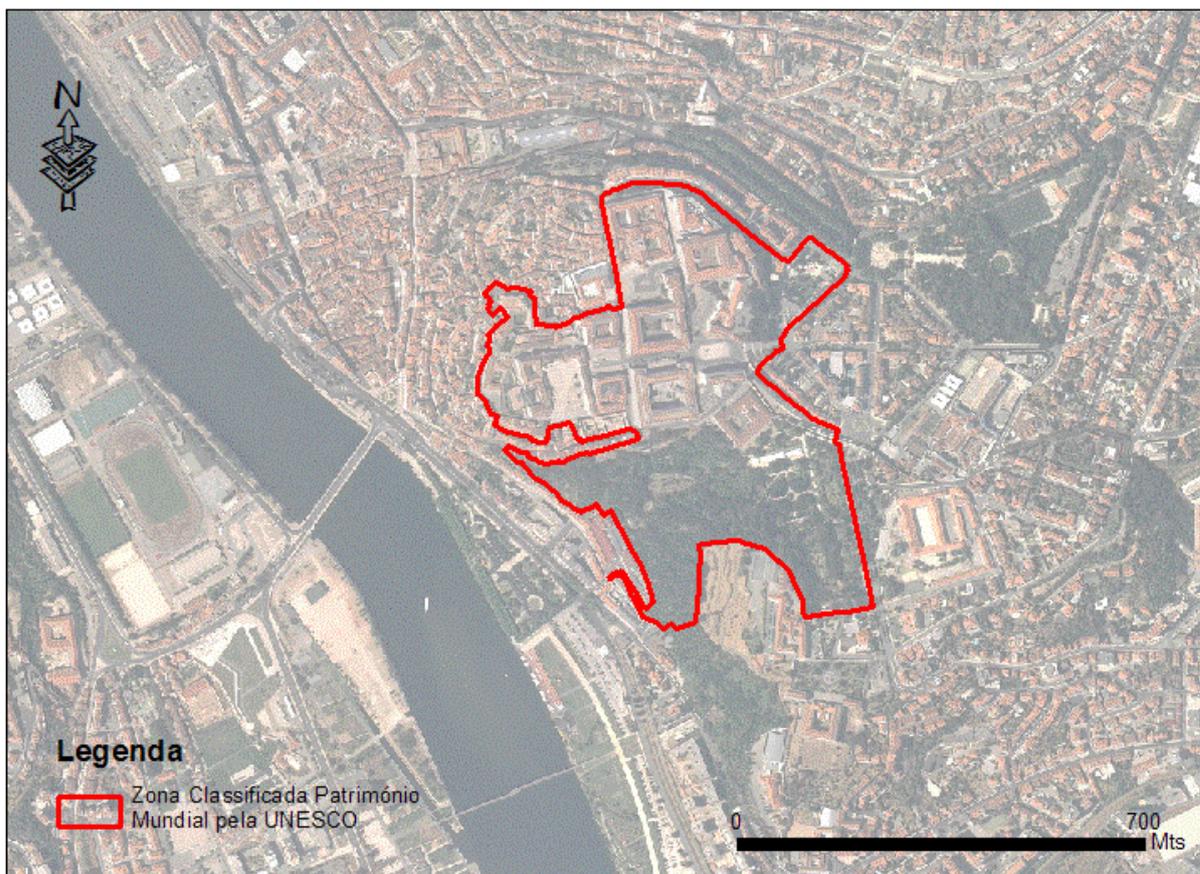


Figura 2 - A Alta de Coimbra e a zona classificada como Património Mundial pela UNESCO

Fonte: CMC

2.3 Evolução da Alta de Coimbra

A cidade de Coimbra nasceu no cume de um promontório sobranceiro ao rio Mondego, de fácil defesa. A descoberta de uma ponta de seta revela que esse sítio privilegiado já era ocupado no período calcolítico (aproximadamente 2500 a 1800 a.C.). Rosmaninho (2001) refere que a estrutura anelar dos arruamentos atuais, embora denotando sujeição topográfica, podem configurar, um “complexo de fortificações pré-romanas”, ou seja, “um oppidum da Idade do Ferro”.

Mais tarde Coimbra foi ocupada pelos Romanos, e prova disso é o traçado de algumas das ruas da Baixa e da Alta, mas o exemplo mais relevante é o fórum romano que se encontra atualmente incorporado no Museu Machado de Castro, sito na Alta de Coimbra.

Pouco se sabe do que era Coimbra, na altura de domínio dos Suevos, Visigodos e Muçulmanos. Segundo Rosmaninho (2001), era sem dúvida uma zona privilegiada, por ter um rio navegável até à foz do Rio Dão, junto à zona onde é hoje a Barragem da Aguieira. Era também um ponto de passagem entre o norte e o sul, devida à existência de uma ponte que ligava as duas margens, e o rio fazia, como referido, a ligação com o interior.

Em 1064, com a reconquista em definitivo de Coimbra pelos Cristãos e da restauração da diocese de Coimbra em 1080, Coimbra revitalizou-se, também beneficiando do forte repovoamento verificado nos arredores. Com o repovoamento inicia-se a atividade agrícola e comercial.

Coimbra continuou a expandir-se com a passagem da estrada Porto-Lisboa entre a cidade muralhada e o rio levando dessa forma a que a população comesse a preferir outras zonas da cidade, neste caso a zona junto ao rio. Esta zona designada Baixa ou Arrabalde, existiam pelo menos quatro igrejas desde o século X.

Uma das características mais notórias da fisionomia urbana de Coimbra, era esta dicotomia Alta/Baixa, cuja origem remonta pelo menos à Idade Média. Ver-se-á adiante que quando se iniciaram as obras da Cidade Universitária, esta divisão mantinha plena validade morfológica e funcional.

Um documento de 1088 faz corresponder o arrabalde aos bairros nascidos junto às igrejas de São Bartolomeu e de São Tiago (nas proximidades da porta de Almedina) e de Santa Justa (para noroeste, junto a um ribeiro que movia várias azenhas).

Em 1129, o Condado Portucalense transfere a capital do Condado de Guimarães para Coimbra, e aqui se mantém entre os reinados de D. Afonso Henriques e D. Afonso III.

No século XII, mais precisamente em 1131, foi construído o Mosteiro de Santa Cruz (ao lado da Igreja de Santa Cruz, onde hoje se localiza a Câmara Municipal de Coimbra).

No século XIII, a Alta despovoava-se, sobretudo desde que D. Afonso III transferiu a corte para Lisboa em 1255.

Entretanto o número de moradores no arrabalde cresceu ao ponto de, em meados do século XIV, as transações de alimentos ou trocas comerciais se realizarem maioritariamente na Baixa.

No século XIV, numa época em que o Reino de Portugal se encontrava em guerra com o Reino de Castela, entre 1372 a 1377 D. Fernando, lançou várias medidas cujo objetivo era repovoar a Alta que se encontrava em queda populacional.

Estas medidas de repovoar a Alta revelaram-se desastrosas, uma vez que apesar do Reino conceder privilégios aos habitantes da Alta, estes continuavam a preferir a Baixa da cidade.

No numeramento (semelhante aos atuais censos) realizado em 1527, dez anos antes da transferência em definitivo da Universidade para Coimbra, verifica-se que apenas cerca de 37% da população total da cidade morava na Alta. “Dos 1329 residentes, não contando com os membros da igreja e a população flutuante, 120 eram clérigos, 839 viviam na Baixa e apenas 370 estavam domiciliados na Alta” (Rosmaninho, 2001).

Este detrimento da Alta em favor da Baixa, com um piso mais regular, fácil acesso a vias de comunicação, como sendo a estrada e o rio, facilitando também as trocas comerciais e serviços, e perdendo também a cidade a sua mais valia como cidade militar, levou a que a Alta de Coimbra e as de várias outras cidades perdessem a sua importância.

No entanto, no caso de Coimbra, a sua importância voltaria a fazer-se sentir até aos dias de hoje, e o fator que alterou a importância da Alta de Coimbra, foi sem dúvida o regresso da Universidade a Coimbra, em 1537. Este facto permitiu um grande aumento populacional em toda a cidade, uma vez que em apenas 25 anos, a população duplicou na Alta, passando de 6 000 habitantes para cerca de 10 000 a 12 000 habitantes (Rosmaninho, 2001). Arroiteia (1984) constata que perto da Restauração da Independência em 1640, Coimbra teria 20 000 habitantes sendo, segundo este autor, uma das principais cidades portuguesas.

Ao longo dos séculos o número de população em Coimbra, e em especial na Alta, foi-se mantendo e nalguns períodos aumentando, mas os aumentos significativos verificam-se a partir do século XIX, altura em que a população residente na Alta era já de 12727 habitantes em 1864, e em todo o concelho habitariam entre 35 a 40 mil pessoas por esta data.

Os valores aumentaram para 20 581 habitantes na Alta em 1911, enquanto no Concelho residiriam entre 55 a 60 mil pessoas. De salientar que por volta de 1880, 75% dos estudantes

universitários residiam na Alta, nomeadamente na Couraça dos Apóstolos, Arco de Almedina, Arco do Castelo e Couraça de Lisboa. Em 1920, esse número ainda era de 56%.

No início do século XX assistiu-se a uma recuperação de edifícios já existentes e procedeu-se à construção de outros, levando à contínua fixação de habitantes na Alta.

Para demonstrar o forte poder de atração da Alta de Coimbra, refere-se que, na década de 40 do século XX, com o estabelecimento de várias atividades comerciais e de serviços, muitos habitantes da Alta estavam por vezes muito tempo sem necessitarem de descer à Baixa, uma vez que tinham tudo o que lhes era necessário junto de suas casas.

Seria exatamente nesta década de 40 que a Alta de Coimbra, se começaria a alterar radicalmente. Com a aprovação da construção da Cidade Universitária de Lisboa, Coimbra, entendeu que deveria ter o mesmo direito e pediu a António de Oliveira Salazar, que lho fosse concedido. Tendo sido concedido, muitas ideias e projetos foram desenvolvidos para a futura Cidade Universitária de Coimbra, a construir na Alta. Nesta sequência, cerca de 200 edifícios foram destruídos, levando a que uma grande parte da população aqui residente tivesse que ser realojada em bairro periféricos, construídos entretanto para esse efeito.

Estas grandes alterações urbanísticas que se arrastaram durante mais de 20 anos, desde a demolição dos primeiros edifícios até à inauguração do Departamento de Matemática, fizeram com que a dinâmica e o poder de atração da Alta face à Baixa de Coimbra se alterasse, uma vez que todas as atividades e serviços desapareceram da Alta, à exceção do Hospital que permaneceu no Colégio de São Jerónimo até 1987, beneficiando com esta alteração as áreas limítrofes, como sendo a Baixa, mas também a zona da Praça da República. A partir de 1987, a atividade na Alta resumiu-se praticamente à associada às Faculdades e aos seus estudantes, sendo a única exceção a Sé Nova, como local de culto religioso.

Embora a Universidade tenha servido de pólo de atração, é de referir que com as obras de construção do Pólo II, iniciadas em 1992, com o objetivo de ali se centralizarem os Departamentos de Engenharia da Faculdade de Ciências e Tecnologia, onde foram construídos o Departamento de Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, Informática, Civil, Química e Mecânica, a Alta começou-se a esvaziar.

Esta situação foi agravada com a construção do Pólo III, em 2001, junto ao Hospital Universitário, o que levaria a que parte da Faculdade de Medicina e de Farmácia, também saíssem da Alta, e apesar de ainda hoje a maioria dos edifícios da Cidade Universitária serem utilizados

para fins académicos pelas várias faculdades, as únicas Faculdades que permanecem na sua totalidade na Alta são as Faculdades de Letras e de Direito.

A 22 de Junho de 2013, a Universidade de Coimbra, a Alta e a Rua da Sofia foram declaradas Património Mundial, pela UNESCO.

3 Os SIG e a Componente Temporal

No subcapítulo 3.1, será abordada a modelação da informação espacial num SIG. No subcapítulo 3.2, iremos abordar a relevância da inclusão de informação temporal num SIG, os tipos de tempo que se podem considerar e as várias formas de modelar a informação temporal num SIG. Por último, no subcapítulo 3.3, será desenvolvida a modelação da informação espácio-temporal num SIG, serão desenvolvidas as representações com base na localização, com base em entidades e com base no tempo.

3.1 Modelação da informação espacial num SIG

Um SIG é um sistema de informação que permite a integração de informação alfanumérica com a sua localização espacial. Esta informação pode ser modelada de várias formas, em função do tipo de fenómenos que se pretender representar no espaço.

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite a captura, modelação, manipulação, armazenamento, extração, análise e apresentação dos dados espaciais. Esses dados espaciais podem ser do tipo matricial e vetorial, como pode ser visto na figura 3.

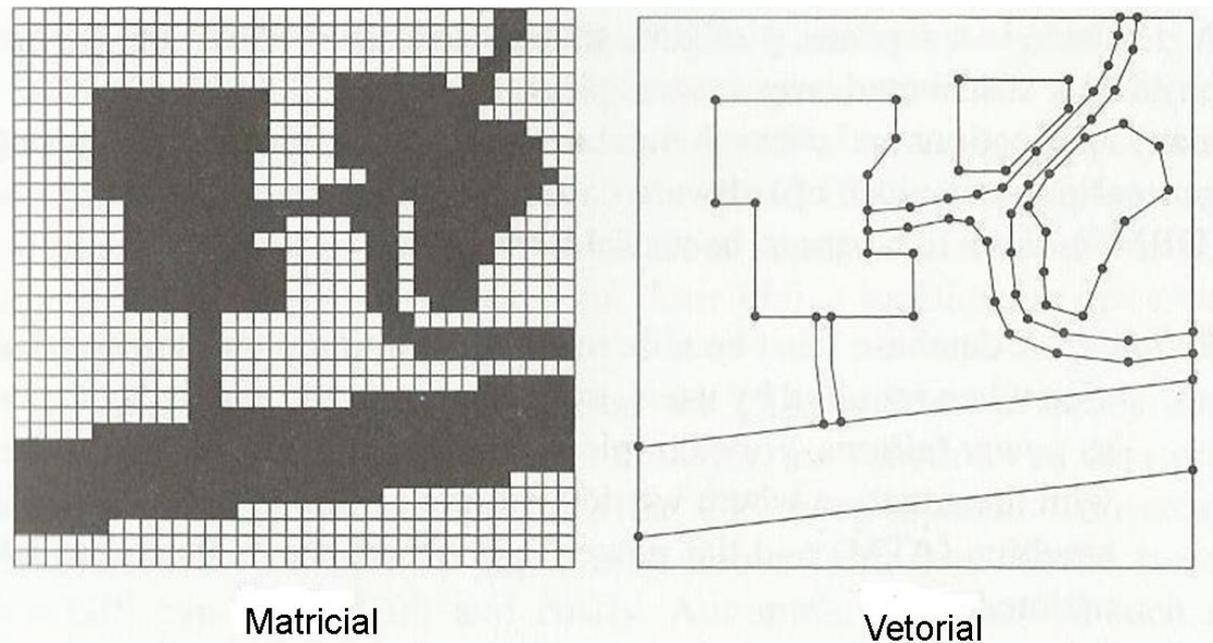


Figura 3 - Formato de dados espaciais: Matricial e Vetorial

Fonte: Worboys (2004)

Os dados matriciais são estruturados como uma matriz ou conjunto de células, conhecidas como pixels. Cada célula num matricial é posicionada através da sua posição na matriz (correspondendo a uma posição numa coluna e linha). Os dados matriciais têm a capacidade de representar uma grande variedade de objetos espaciais. Assim, um ponto pode ser representado apenas por uma única célula, uma linha é constituída por um conjunto de células vizinhas, e um polígono é formado por um conjunto de células contíguas (Worboys, 2004).

Os dados vetoriais, usam como elemento básico um segmento de reta definido pelos pontos inicial e final. A localização do ponto inicial e final, é dada com respeito a uma localização no plano. Estes são uma representação adequada para vários tipos de dados espaciais sob a forma de ponto, linha ou polígono. Assim, um dado ponto é apenas um par de coordenadas. Uma linha é representada por uma sequência de segmentos de reta, e um polígono é definido através dos seus limites, representado como um conjunto de linhas. São mais eficientes no armazenamento em computador do que os dados matriciais, porque apenas são armazenados os pontos de interesse na representação espacial desejada (Worboys, 2004).

Muito importante num modelo de informação espacial, é a base de dados que se associa a essa informação. Worboys (2004) refere que o coração de todos os SIG é a sua base de dados. A base de dados é um conjunto de informação organizada que o computador armazena e recupera de

forma eficaz. Ainda para este autor, é muito importante o modelo de dados, havendo algumas aplicações que possuem modelos de dados simples, como por exemplo de uma biblioteca, em que o seu modelo de dados contém os livros, os utilizadores da biblioteca e os empréstimos de livros aos utilizadores. Outras aplicações possuem bases de dados bastante mais complexas, como por exemplo o stock de uma grande superfície comercial.

3.2 Modelação de informação temporal num SIG

Para a sua análise sobre a componente espaço-temporal, Peuquet refere Hagerstand (1970) que estudou o facto das pessoas só poderem estar num local de cada vez, e que o movimento de um local para outro necessita de um determinado período de tempo, levando a que as variações espaço-tempo sejam definidas pelas alterações ao longo do tempo. Na figura 4 é possível ver isso mesmo, a deslocação entre dois pontos demora um determinado tempo, alterando-se assim a localização e o tempo.

"O conceito de tempo é intuitivo. Utilizamo-lo de muitas maneiras no nosso dia-a-dia. A passagem do tempo é normalmente entendida por mudanças que ocorrem a objetos no espaço, a sua modificação ao longo do tempo e os seus movimentos em relação uns aos outros " (Ott, 2001).

Cada objeto espacial SIG tem uma validade temporal, bem como um ou muitos valores de atributos. A entidade espaço-temporal pode mudar a sua representação espacial ao longo do tempo, assim como a sua relação espacial com outras entidades.

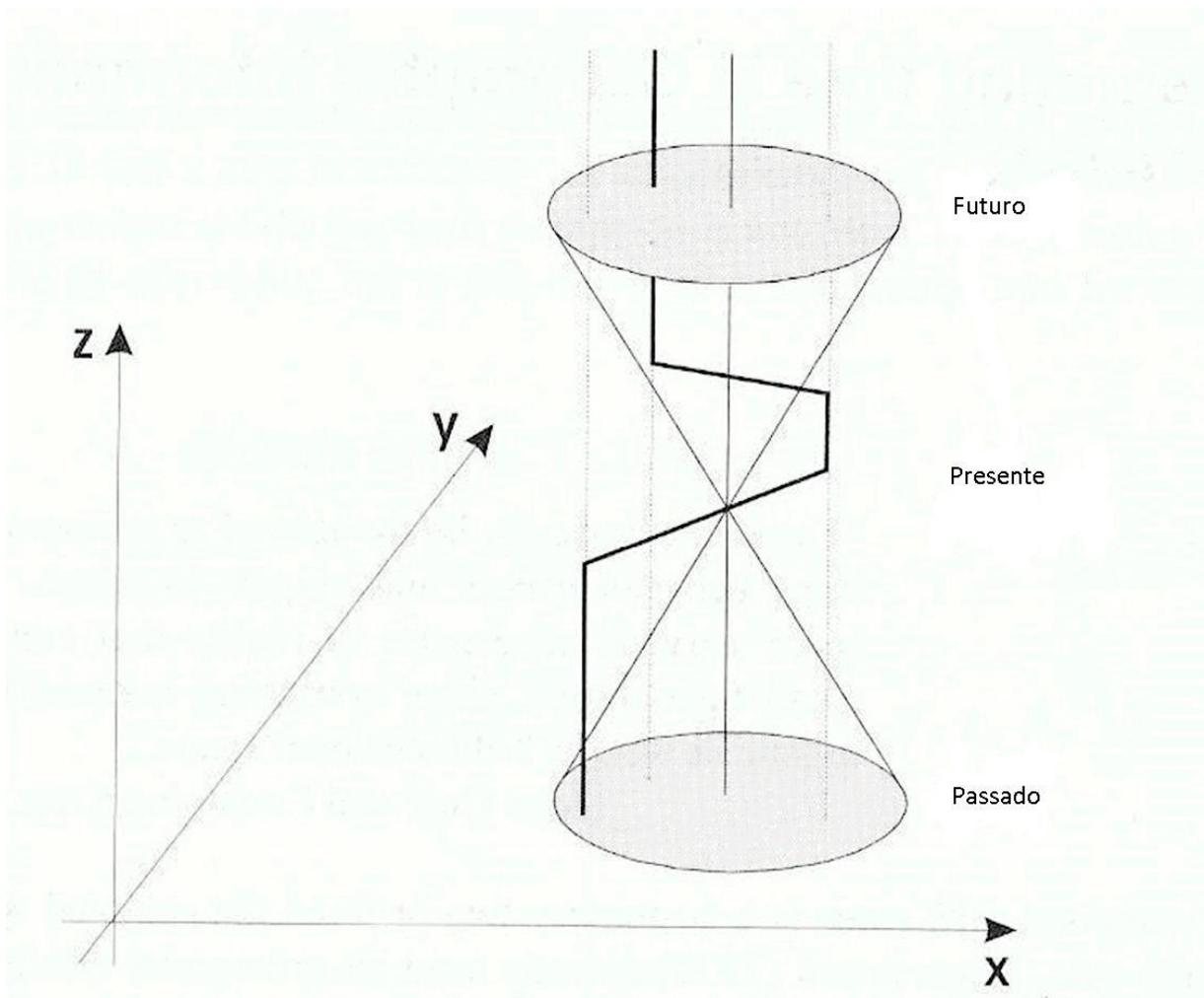


Figura 4 - Variação espácio-temporal

Fonte: Ott (2001), adaptado

A figura anterior mostra que, numa componente espácio-temporal, o espaço e o tempo são variáveis semelhantes num *evento* ou um *processo*. *Eventos* e *processos* são conceitos diferentes, embora difíceis de definir, mas, no essencial, encontramos a mesma ideia subjacente. Um evento não pode ser armazenado ou registado antes de acontecer, apesar de o cenário ideal seria serem registados no instante em que se verificam, mas normalmente estes são registados depois de acontecerem no espaço real. Um processo é um conjunto de eventos. Na perspetiva do sistema de informação, as entidades contínuas ou instantâneas têm uma identidade única no sistema e são referidas como *objetos* e *eventos*, respetivamente. Além disso, cada entidade pode assim ser contextualizada usando informação espacial, temporal ou atributos. Um objeto é definido através da sua localização e relaciona-se com os atributos, sendo que estes podem variar. Uma representação espácio-temporal em SIG de uma entidade é o objeto. A entidade aplica-se a elementos no espaço real, podendo a entidade ser uma pessoa, um local, uma coisa ou evento.

Esta não representa apenas elementos físicos, uma vez que talvez pode representar objetos abstratos como concepções de eventos ou processos.

Todos os objetos espaciais num SIG são inicialmente definidos pela sua localização espacial. Esta relevância dada ao aspeto espacial de um objeto, tido como ponto principal da sua conceptualização, relega para segundo plano o facto do tempo e do espaço serem dimensões semelhantes, e só recentemente se verificou a integração do fator tempo no espaço.

As perguntas sobre o **quê, onde e quando** são definidas como sendo os componentes básicos da estrutura triádica (triangular) e são muito importantes para a compreensão das estruturas e processos espácio-temporais.

Neste contexto, "o conceito de tempo implica que todas as mudanças ocorram no presente, no passado ou no futuro da vida útil de um elemento do mundo real. Um SIG temporal, terá como objetivo entender essas mudanças e os seus efeitos ao longo do tempo, em vez de simplesmente reproduzi-las, mostrando uma sequência de instantâneos temporais" (Ott, 2001).

De acordo com Donna Peuquet, Langran (1993) propôs as seguintes funções para um SIG Temporal:

Inventário: Armazena uma descrição completa da área de estudo e de cálculo das mudanças, no mundo físico e de armazenamento no computador.

Análise: Explica, explora, ou faz uma previsão dos componentes contidos e os processos de trabalho numa região.

Atualização: Substitui informações desatualizadas por informações atuais.

Controle de qualidade: Avalia se os novos dados são logicamente consistentes com versões e estados anteriores.

Inventário: Identifica ou antecipa estados da base de dados, que ativam respostas pré-definidas no sistema.

Para realizar essas funções num SIG convencional, os dados temporais têm de ser adicionados aos dados espaciais utilizados no SIG. Assim, enquanto tem sido feito um grande progresso no desenvolvimento de modelos de dados espaciais para SIG, para estes poderem analisar para além de, apenas, instantes temporais, a criação de um SIG verdadeiramente espácio-temporal continua

a ser um desafio ainda não superado. A integração do tempo nos pacotes de software SIG existentes é um dos grandes desafios da atualidade.

Importante numa modelação de informação temporal são os eventos. Estes irão registar todas as ocorrências que se verifiquem num elemento e nos seus atributos, e podem ser medidos de diferentes formas. No entanto, notamos que algo não só acontece, mas também que o tempo passa e que existe um período de tempo entre o início e o fim de um evento.

Um período de tempo pode ser medido de várias formas. É a partir da nossa compreensão do mundo real que pode derivar este conceito, em que o tempo está intimamente relacionado com as mudanças, pois toda a mudança, só pode verificar-se num lugar, caso o tempo avance.

Ott (2001), refere o modelo de taxonomia de Frank *et al* (1998), em que o tempo pode ser conceptualizado quer seja numa dimensão linear ou cíclica. A dimensão linear do tempo implica um desenvolvimento consecutivo ao longo do tempo, enquanto a dimensão cíclica assenta no facto de os valores da escala de medição do tempo se poderem repetir ciclicamente.

A medição de eventos numa escala ordinal linear pode ser diferenciada, de acordo com as relações entre eventos. Num conjunto de ordem total, todas as relações entre eventos são explícitas. Num conjunto de ordem parcial, a relação entre alguns eventos pode ser dada, mas as relações entre os restantes eventos não são conhecidas.

O facto de um evento poder ocorrer mais de uma vez, permite a simulação de diferentes estados futuros com base no passado ou mesmo no presente. Um estado do evento no passado pode ser uma alternativa diferente a estados futuros que podem ser simulados. Na figura 5, pode ser vista uma simulação no espaço e no tempo de eventos e processos em fatias de tempo passado e futuro.

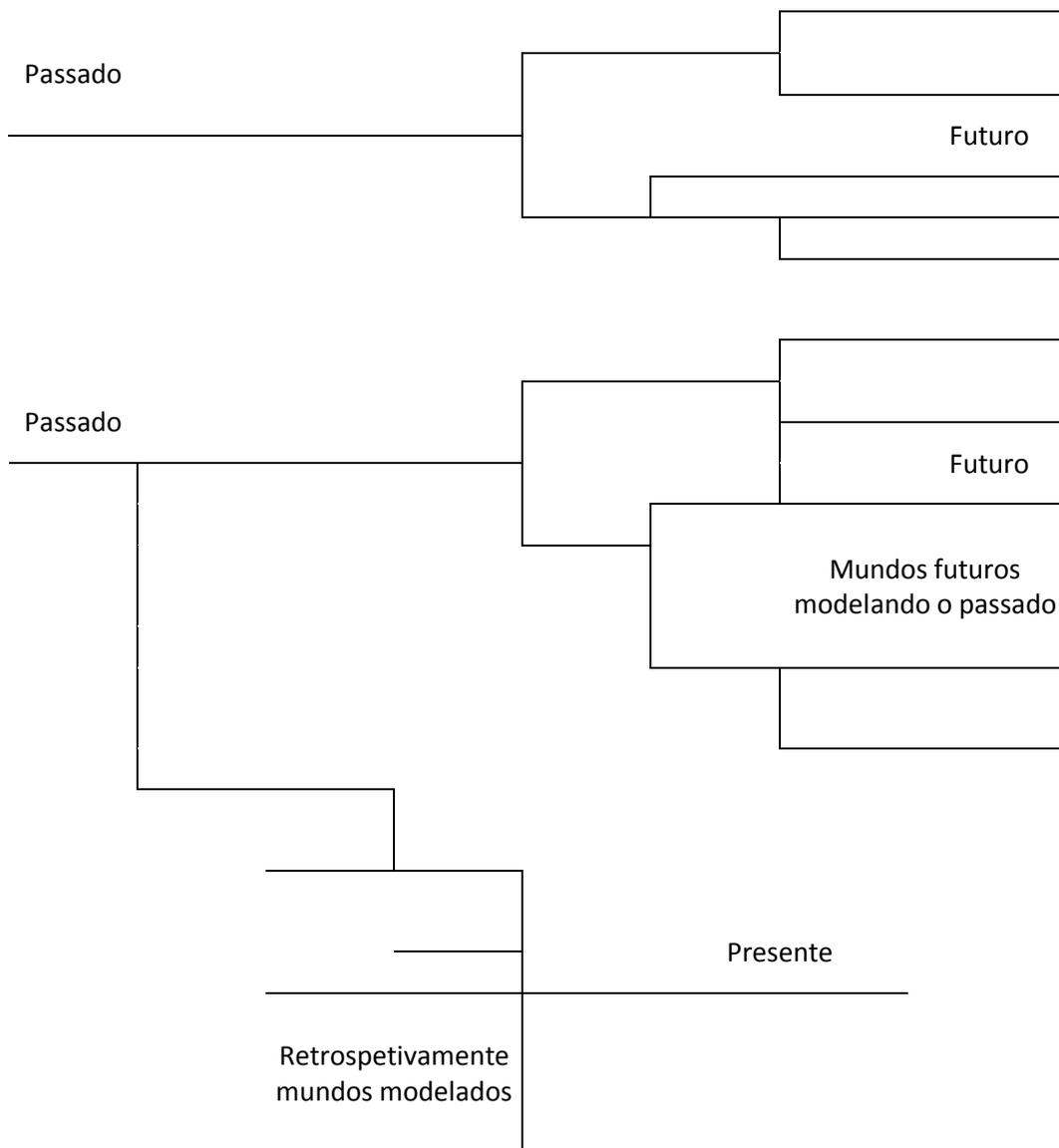


Figura 5 - Estrutura Bi-Direcional do tempo

Fonte: Ott (2001), adaptado

Ao intervalo mais curto utilizado como medida, para a medição de um determinado intervalo de tempo dá-se o nome de crono. O comprimento de um intervalo de tempo depende do seu início e fim. O comprimento é também dependente da granularidade que é usada para medir o tempo. Se for definido como o mínimo crono algumas horas ou dias, a resolução espacial e o nível de incerteza diminui porque as alterações que se vão verificando são menores, por outro lado caso o mínimo crono seja um ano, iremos ter um evento de ano a ano, podendo não ser registadas

alterações intermédias que poderiam explicar o porquê dessa alteração passado um ano. De notar que apesar da escala de tempo poder diminuir, e até podermos ter uma granularidade que pretende medir o percurso pedonal de uma pessoa entre a sua casa e o seu emprego, logo estaremos a realizar medições ao segundo ou minuto. Não é possível definir uma unidade de medição inferior ao crono.

Na prática, a determinação da granularidade apropriada a cada caso depende da escala temporal, que é definida pela duração dos períodos a serem medidos ao longo da escala temporal. Um exemplo disto mesmo é caso estejamos a medir temporalmente informações geológicas; estas podem ser medidas com intervalos de 1000 anos, enquanto que caso a medição temporal seja com dados meteorológicos, estes devem ser medidos utilizando horas ou minutos.

Quando o tempo cíclico é usado, não é possível calcular o tempo anterior ao ponto inicial da escala temporal. No entanto, é possível dispor os eventos de acordo com uma escala de tempo com intervalos iguais predefinidos. Num caso como este, o intervalo de tempo pode ser as horas do dia ou os dias da semana, podendo assim definir-se um intervalo de tempo entre dois acontecimentos e ser calculado como um tempo cíclico similar, sendo este semelhante ao tempo linear.

É possível a utilização de escalas de tempo que usam diferentes crono, permitindo a agregação temporal de várias medidas temporais, como por exemplo, passando de um crono de horas a dias ou de meses a anos. O contrário, uma decomposição temporal também é possível. Neste caso, será utilizada uma desagregação temporal, como se pretende ilustrar na figura 6.

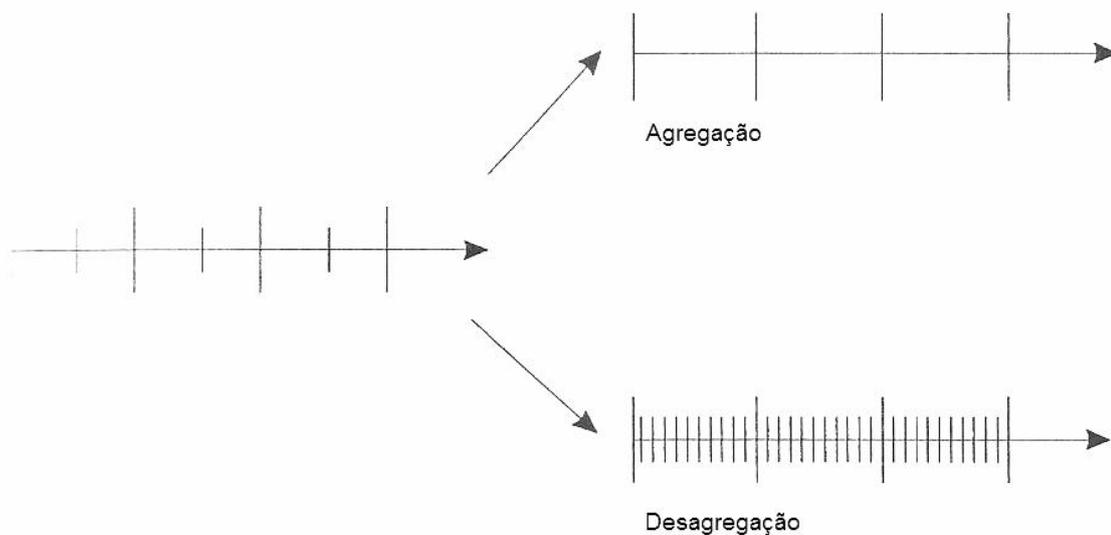


Figura 6 - Agregação e desagregação temporal

Fonte: Ott (2001), adaptado

Quando nos referimos ao armazenamento dos dados espaço-temporais, devem ainda ser referidos dois pontos muito importantes.

Em primeiro lugar, o facto de ser impossível inserir um atributo ou alteração num objeto ou evento no preciso momento em que este ocorre, logo deve-se verificar uma distinção entre o momento em que o evento se verifica na realidade no espaço, e o momento em que esse evento é registado na tabela de atributos referente a esse objeto sobre o qual se verificou o evento.

O segundo ponto, é saber de que forma se deve proceder à atualização da informação relativa a cada objeto, na componente temporal dentro da tabela de atributos que se encontra associada a cada objeto, principalmente quando nos referimos a eventos passados, e quais devemos guardar para que seja possível realizar no futuro uma análise histórica desse objeto.

Este ponto é muito importante, porque envolve a forma como a informação que já se encontrava na base de dados se irá relacionar com a informação colocada posteriormente, para que a base de dados mantenha a sua integridade.

3.3 Modelação da informação espácio-temporal num SIG

3.3.1 Representações baseadas na localização

A única forma de modelar a informação temporal na maioria dos SIG existentes até há pouco tempo, era fazer a representação da realidade em vários instantes (instantâneos temporais) como se pretende ilustrar na figura 7. Isto porque os modelos de dados usados não permitiam inserir a informação temporal de outra forma, uma vez que os dados são agrupados em níveis de informação que normalmente representam temas diferentes (Peuquet, 1999).

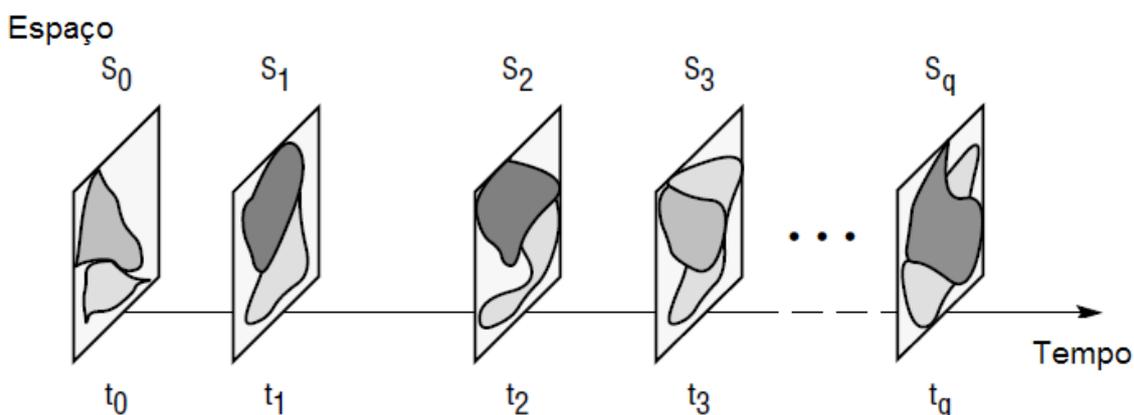


Figura 7 - Representação espácio-temporal considerando vários instantâneos

Fonte: Peuquet (1999), adaptado

Esta abordagem, para a representação do espaço-tempo pode ser usada na representação da informação usando o modelo de dados matricial ou o modelo vetorial.

Este modelo, em vez de armazenar toda a informação relativa a um tema, como por exemplo a altimetria de uma região, armazena apenas em cada camada (layer) a informação integrante desse instante temporal. Os dados são, assim, registados numa série de intervalos temporais discretos.

A representação de um instantâneo ou instante temporal é o estado do espaço num determinado momento no tempo, e essas características do espaço num determinado momento são armazenadas como sendo uma imagem ou instantâneo. O instantâneo é armazenado com toda a informação, independentemente de se ter verificado ou não alguma alteração desde o instantâneo

anterior. Note-se que o intervalo de tempo entre os instantâneos não é necessariamente uniforme.

Com esta abordagem conceptualmente simples, o estado de qualquer espaço ou entidade em determinado momento temporal pode ser facilmente recuperado, caso este momento seja um dos instantâneos considerados, uma vez que não existe conhecimento sobre o que se verificou entre dois momentos. Um exemplo desta abordagem são os censos que se realizam de 10 em 10 anos, utilizando dados discretos.

Existem, no entanto, três desvantagens inerentes a esta abordagem:

1 - O volume de dados aumenta exponencialmente com o aumento do número de instantâneos, uma vez que em cada instantâneo é armazenado todo o mapa da área em análise. Isto significa que será necessário muito espaço para armazenamento e muita dessa informação é redundante (é armazenada várias vezes a mesma informação), já que na maioria dos casos as mudanças ocorridas entre dois instantes consecutivos são apenas uma pequena porção do volume total de dados.

2 - As mudanças nas entidades espaciais que se encontram entre dois pontos no tempo são armazenadas implicitamente nos instantâneos e só podem ser recuperadas através de uma comparação de instantâneos adjacentes. Este processo pode ser muito moroso, o que faz com que as operações de análise que requeiram informação existente em vários instantâneos sejam muito lentas. Outra questão relevante é que alterações que se verifiquem durante um curto intervalo de tempo entre dois instantâneos (com duração inferior ao intervalo de tempo que ocorre entre estes), não são representadas.

3 - Não é possível identificar exatamente quando ocorreram as mudanças, pois não está registado nada do que se passou entre os instantâneos.

Segundo Peuquet, Chrisman (1994) considerou como questões relevantes contra o uso desta abordagem as duas últimas questões, uma vez que o problema de armazenamento pode ser ultrapassado com o aumento da capacidade do hardware utilizado.

Peuquet referindo-se a Langran propôs em 1990 a utilização de um modelo matricial onde podem fazer-se modificações de tempo e espaço individuais (ou seja, eventos) a serem gravadas dentro do SIG. Em vez de ser gravado apenas um valor em cada pixel, é-lhe associada uma lista de comprimento variável. Cada entrada na lista grava uma alteração naquela localização específica

indicada por um novo valor e pela hora em que a alteração ocorreu. Isto é ilustrado na figura 8, em que cada nova mudança para uma dada localização é adicionada no início da lista para essa localização (Peuquet 1999).

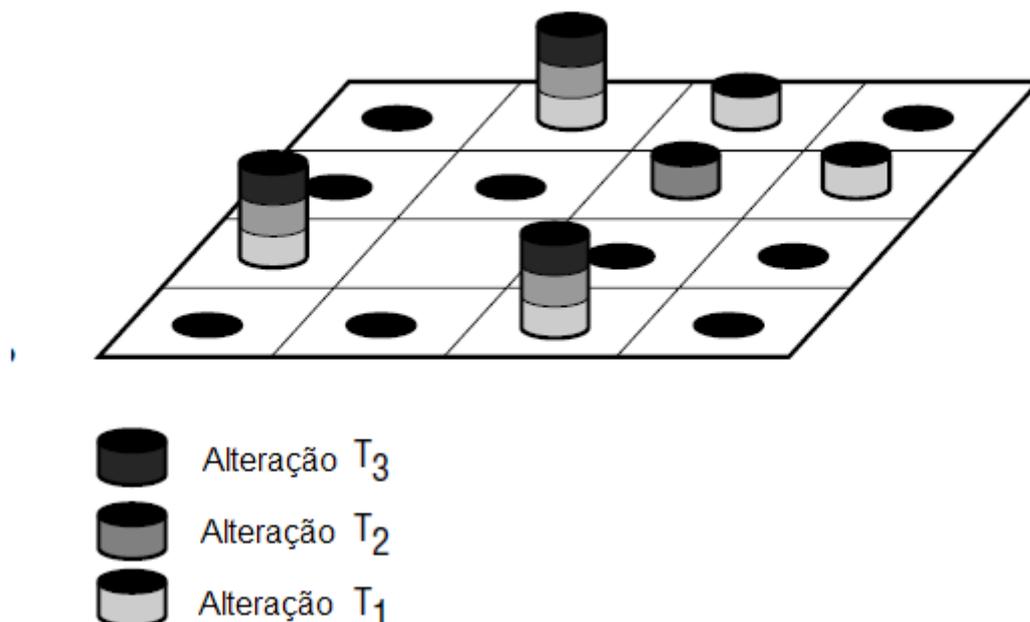


Figura 8 - Representação de informação temporal associada a cada pixel de um ficheiro matricial

Fonte: Peuquet (1999), adaptado

Cada lista representa o histórico de eventos para essa célula (formado por um conjunto de pixels) numa localização espacial, sendo esse histórico ordenado de forma temporal. O presente é facilmente obtido identificando o valor mais recente armazenado em todas as listas.

Em contraste com a representação de instantâneos, esta representação armazena apenas as alterações relacionadas com locais específicos e evita o armazenamento de informações redundantes (ou seja, valores para locais que permanecem inalterados).

3.3.2 Representações baseadas em entidades

Vários modelos espaço-temporais foram propostos para armazenar mudanças espaciais ao longo do tempo, sendo estas mudanças associadas às entidades e não ao espaço geográfico.

Num nível de análise mais amplo, todos estes modelos propostos representam extensões às abordagens vetoriais. Estes modelos baseiam-se nas mudanças na geometria das entidades ao longo do tempo, sendo registadas as alterações que tenham ocorrido em qualquer polígono ou linha a partir do instante inicial considerado.

O primeiro desses modelos foi proposto por Langran (1989), modelo onde se utilizavam “vetores alteração”. Na figura 9 exemplifica-se a evolução no tempo de um conjunto de estradas em meio urbano. Em que a linha preta fina, mostra a configuração original de uma estrada no tempo t_1 .

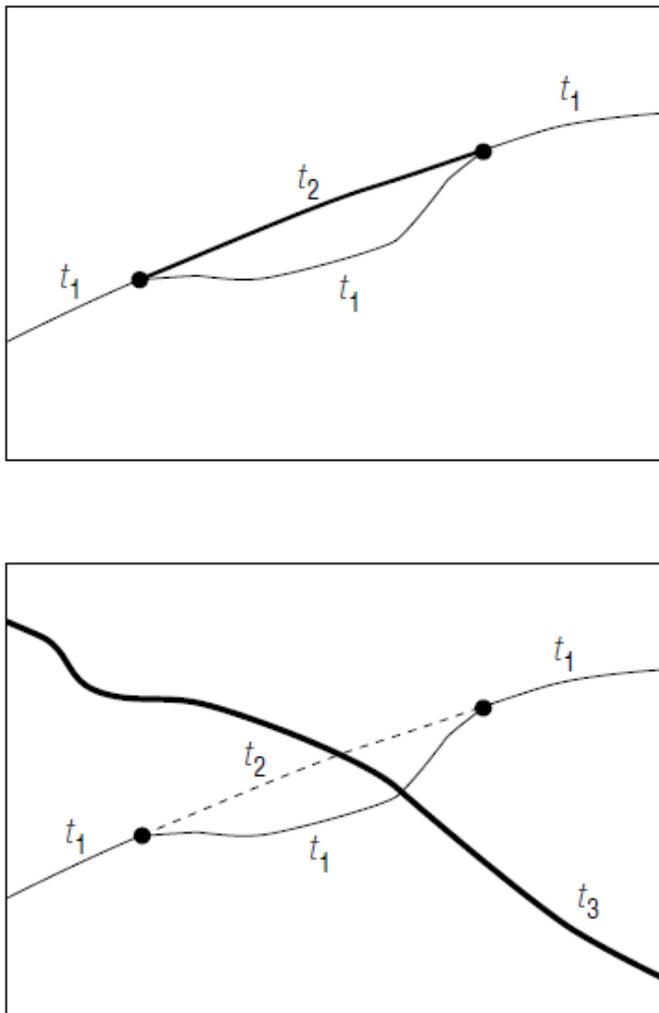


Figura 9 - Abordagem Vetor Alteração

Fonte: Peuquet (1999), adaptado

Num momento posterior, t_2 , parte da estrada original é alterada. Note-se que esta modificação leva a ter de se “cortar” o vetor original, passando o traçado da estrada noutra local, o segmento de reta da estrada que deixa de ser utilizada em t_2 , passa a ser um vetor obsoleto.

Com este processo surgem quatro segmentos de reta onde anteriormente apenas existia um. Mais tarde, no momento t_3 , uma nova estrada é construída e inserida na base de dados que intersesta o segmento de reta construído em t_2 . Ao longo do tempo, cada alteração é registada como sendo um atributo daquela estrada. Desta forma foi mantida a integridade das entidades, uma vez que cada segmento de reta manteve os seus atributos específicos (como, por exemplo, lagos, estradas, etc), os componentes de tais entidades (como por exemplo as suas delimitações), e a topologia vetorial é mantida ao longo do tempo.

Além de permitir a manutenção da integridade de entidades e a sua topologia, apesar de estas se irem alternando ao longo do tempo, a abordagem “vetor alteração” também tem a vantagem de ser capaz de representar alterações assíncronas (não simultâneas) dos elementos geométricos que representam a entidade. No entanto, com o passar do tempo e com o aumento do número de vetores armazenados, a topologia espaço-tempo destes vetores torna-se cada vez mais complexa.

3.3.3 Representações baseadas no tempo

As representações baseadas no tempo foram propostas por vários autores ao longo dos últimos 20 anos, tendo estas várias abordagens sobre o assunto, com vários níveis de complexidade, aqui serão referidas algumas dessas abordagens através de Peuquet (1999), que foram inicialmente propostas pelos autores Peuquet e Wentz (1994), Peuquet e Duan (1995) e mais recentemente Peuquet (2002).

Neste tipo de representação considera-se como base o tempo, onde são registadas as alterações que decorrem de acordo com a altura em que estas ocorrem no tempo. Para cada instante apenas se regista o que foi alterado, o que pode ir desde apenas o valor de um atributo, até à mudança de posição de uma entidade, o seu desaparecimento ou outra coisa qualquer.

O tempo associado a cada alteração é armazenado de forma sequencial, e a partir de um mapa inicial, como se pode ver na figura 10(a). As diferenças entre dois instantes temporais armazenados indicam o intervalo de tempo que decorreu entre os eventos sucessivos. As alterações armazenadas nesta linha temporal ou “vetor temporal” podem-se referir a localizações,

entidades ou a ambos (ver figura 11(b)). Essa linha temporal, representa uma progressão ordenada ao longo do tempo, das alterações conhecidas desde o tempo inicial (t_0) até outro momento conhecido no tempo (t_q).

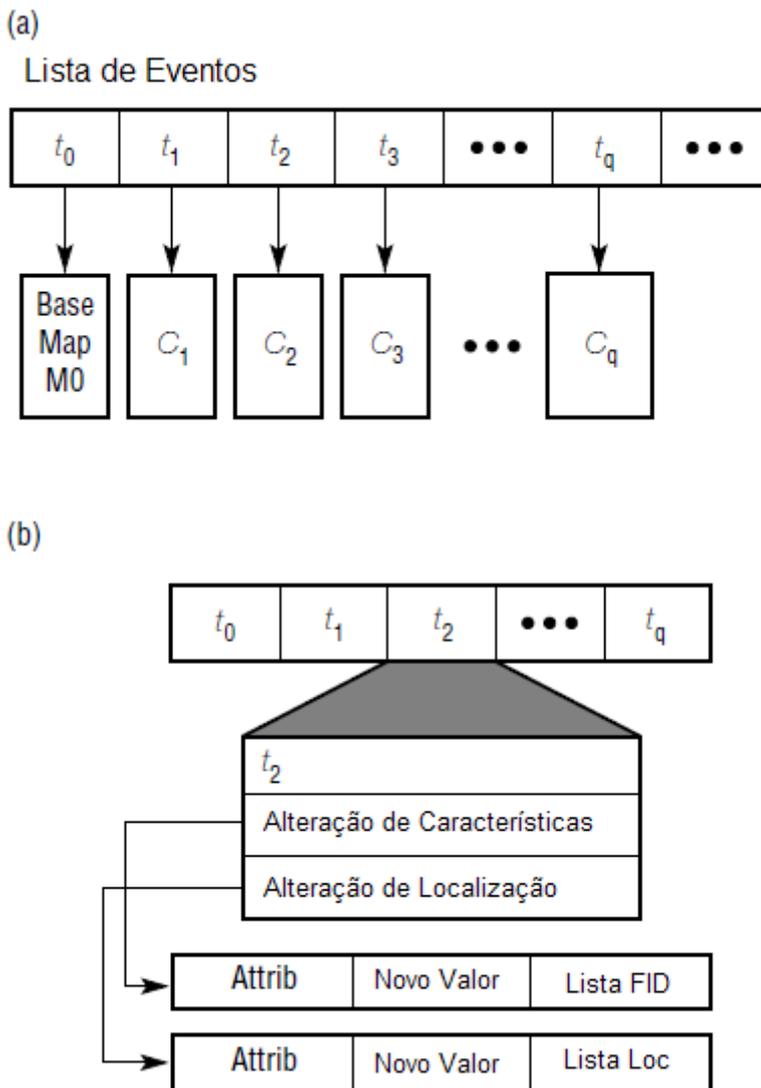


Figura 10 (a) e (b) - Alteração dos atributos de forma sequencial ao longo do tempo

Fonte: Ott (2001), adaptado

Cada localização no tempo ao longo da linha temporal (localização temporal, observada no tempo t_0, t_1, \dots, t_q) pode ter associado a esta um determinado conjunto de locais ou entidades no espaço-tempo que se alteraram (ou foram observados como tendo mudado) naquele momento em particular, passando a ter atributos específicos.

4 Cadastro

Este capítulo é dedicado ao cadastro predial, onde será feita uma cronologia dos principais momentos dos 250 anos de cadastro em Portugal, mas dando um maior destaque nos desenvolvimentos verificados nos últimos 30 anos. Na secção 4.1 é apresentado a sua evolução ao longo dos últimos séculos, os avanços e recuos na sua execução e as várias entidades que ao longo do tempo foram tutelando o cadastro em Portugal.

No capítulo 4.2 falaremos do cadastro na Câmara Municipal de Coimbra, mais propriamente no Gabinete de Cadastro e Solos, Gabinete onde diariamente chegam pedidos de informação, muitos deles relacionados com cadastro, e em seguida irá ser referida a aplicação desenvolvida pelo GCS, o *In3C*, com o objetivo de centralizar a informação de âmbito cadastral que se encontrava dispersa por vários serviços da Câmara Municipal.

4.1 Cadastro em Portugal

Apesar dos primeiros trabalhos se terem desenvolvido em 1788, apenas em 1801 surgiu oficialmente o cadastro geométrico da propriedade rústica (CGPR).

Foi publicada em 1856, a primeira folha da carta corográfica na escala 1:100 000, ficando a cargo da Comissão dos Trabalhos Geodésicos, Topográficos e Cadastrais do Reino, cujo dirigente era Filipe Folque.

Em 1911, iniciou-se a tentativa de modificação do cadastro, proposta na Assembleia Nacional Constituinte por Brito Camacho e José Relvas. Segundo esta proposta de lei que regula a remodelação do regime da propriedade predial rústica, pretendia-se levar a cabo o levantamento de uma carta geral do país a grande escala, onde seriam representadas as extremas dos edifícios, e que permitiria o lançamento de uma contribuição predial rústica baseada nessa mesma carta (Craveiro, 2011).

Em 1926, foi criado o Instituto Geográfico e Cadastral (IGC), sendo-lhe fixadas competências na área da geodesia, da topografia e do cadastro. Neste ano, o cadastro iniciou-se de facto em Portugal, regulamentado primeiramente pelo Código da Contribuição Predial de 1913 e, posteriormente, pelo Código da Contribuição Predial e do Imposto sobre a Indústria Agrícola de 1963, tendo uma função fiscal da parcela rústica.

Em 1927, é introduzido um novo procedimento, em que a matriz predial passa a ser enviada para a conservatória do registo predial da freguesia à qual pertence o prédio, assim como os registos prediais também são enviados para a repartição de finanças da freguesia a que pertence o prédio.

Já em 1942, ficou definido que para cada prédio inscrito deveria ser fornecida uma caderneta predial ao seu legítimo proprietário, ou a alguém que o representasse.

Ainda em 1942, a Direção Geral das Contribuições e Impostos, ordenou que se procedesse a uma revisão das matrizes, onde se haviam efetuado trabalhos. Este processo permitiu verificar graves necessidades de atualização das matrizes de todos os concelhos e corrigir importantes erros de precisão nas plantas cadastrais dos concelhos de Loures, Sintra e Vila Franca de Xira, ficando apenas 12 concelhos com o processo cadastral concluído.

Em 1947, foi aplicado um novo quadro regulamentar que tinha como objetivo tornar a organização das matrizes cadastrais e dos registos cadastrais mais simples e metódico, tornando obrigatória a junção entre o cadastro e o registo predial.

Entre a década de 60 e a de 80 os trabalhos continuaram a ser efetuados, sendo concluído o cadastro de 38 novos concelhos, apesar da desaceleração que se fez sentir até 1970, resultante da conjugação de várias convulsões políticas, económicas e sociais.

Na década de 80, o IGC, sendo a entidade administrativa responsável pela elaboração da carta cadastral do país, foi profundamente reestruturado através do Decreto-Lei N.º 513/80 de 28 de Outubro, na tentativa de dinamizar e concretizar, de uma forma célere, a carta cadastral. Este decreto tinha uma nova linha orientadora, devendo ser dada prioridade ao cadastro urbano multifuncional, em detrimento do cadastro rústico. Com esta nova linha orientadora e com a modernização de equipamentos, utilização de meios informáticos e com a abertura da realização de cadastro ao setor privado, o governo tinha como meta o término da realização de cadastro urbano num prazo de 10 anos, e o cadastro rústico em 15 anos.

Com a aprovação do Decreto-Lei N.º 143/82, de 27 de Abril, foram atribuídas ao IGC as competências em exclusivo para a elaboração e conservação de toda a cartografia para a construção da Carta Cadastral, dotando-o de todos os meios jurídicos disponíveis.

Apesar de todos os avanços técnicos, muitas das ideias e premissas não foram concretizadas, levando a que não se verificassem avanços significativos no cadastro rústico, e não se iniciando sequer a realização do cadastro urbano, uma vez que nem a legislação necessária foi aprovada.

Em 1994, depois de ter sido integrado em diferentes ministérios, o IGC foi extinto e substituído pelo Instituto Português de Cartografia e Cadastro (IPCC), mas apesar da designação se ter alterado as competências mantiveram-se inalteradas.

A 18 de Julho de 1995 ocorre uma mudança de grande importância. O Decreto-Lei N.º 172/95, determina uma grande mudança no cadastro, que passa pelo abandono da execução do cadastro geométrico da propriedade rústica, para se passar ao cadastro predial. O processo de recolha será uma avaliação exaustiva de dados que caracterizem e identifiquem de forma inequívoca os prédios e para tal foi criado o número de identificação do prédio (NIP). Este processo terá como finalidade não apenas a função tributária, mas sim uma função de multifuncionalidade, passando o cadastro predial a ser um instrumento de gestão do território a vários níveis: urbanístico, económico, patrimonial, social, municipal, etc (GREGO et al, 2004).

No referido Decreto-Lei, ficou ainda definido um novo modelo de cadastro, que ficou designado como Cadastro Predial, e também foi aprovado um novo Regulamento do Cadastro Predial (RCP).

Em 2002 foi criado o Instituto Geográfico Português (IGP) que resultou da junção do IPCC com o Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG).

Em 2005 este passou a estar integrado no Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, traduzindo-se em alterações na política cadastral portuguesa. O Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral (SiNErGIC), foi criado legalmente em 2006, através da Resolução do Conselho de Ministros N.º 45/2006, de 4 de Maio, com o objetivo de viabilizar o cadastro predial em Portugal.

Em 2012, através do Decreto-Lei N.º 7/2012, de 17 de Janeiro, foi criada a Direção Geral do Território. O Decreto-Lei N.º 119/2013, de 21 de Agosto, na sua alínea b, do número 2, artigo 16º, integra a DGT na tutela do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia,

encontrando-se dotado de autonomia administrativa através do Decreto Regulamentar N.º 30/2012 de 13 de Março.

Como missão a DGT deve prosseguir com as políticas públicas de ordenamento do território e de urbanismo, promover e apoiar as boas práticas de gestão territorial e desenvolver e difundir orientações e critérios técnicos que assegurem a organização, valorização e utilização do território nacional, através da criação e manutenção de base de dados geográfica de referência. Daqui se destacam o Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), do Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT), Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral (SiNErGIC), e ainda a manutenção da Rede Geodésica Nacional e a produção de cartografia nacional de referência (DGT, 2013).

4.1.1 O SiNErGIC

Neste subcapítulo será abordada a criação do SiNErGIC, nomeadamente os motivos que levaram à sua criação, as suas competências e explicados os objetivos a atingir por este sistema.

Houve necessidade de reformular a política cadastral em Portugal, devido à morosidade e complexidade dos processos, levando por vezes à indefinição das competências das entidades envolvidas, e de quais os dados a constar no cadastro, e à ausência de mecanismos de conservação e de fiscalização para a execução das operações cadastrais (Cardoso, 2011).

O Governo reconhece que Portugal é um dos poucos países da União Europeia que não possui um cadastro predial, através da Resolução do Conselho de Ministros N.º 45/2006, de 4 de Maio, o que leva à criação do SiNErGIC, tendo esta resolução as linhas orientadoras para a execução, manutenção e exploração da informação cadastral.

Esta resolução indica ainda que o cadastro é uma prioridade para o país, reconhecendo que o limite de prédio, bem como a sua titularidade são fundamentais para as ações de planeamento e gestão do território.

“A existência de um cadastro contribui decisivamente para um aumento da eficiência dos serviços públicos. Ao servir de suporte transversal a múltiplos tipos de dados e estruturas de informação, constitui-se como um vetor chave para a modernização administrativa e desburocratização de processos e procedimentos e para o aumento da transparência nos processos públicos de decisão.” (Resolução N.º 45/2006)”.

Os objetivos a atingir com a criação do SiNErGIC são:

- a) Assegurar a identificação unívoca dos prédios, mediante a utilização de um número único de identificação do prédio comum a toda a Administração Pública;
- b) Unificar, num único sistema de informação, os conteúdos cadastrais existentes e a produzir;
- c) Permitir uma gestão uniforme e informática dos conteúdos cadastrais;
- d) Garantir a sua compatibilidade com os sistemas informáticos utilizados pelas várias entidades envolvidas no projeto;
- e) Assegurar que a descrição predial do registo predial é acompanhada de um suporte gráfico;
- f) Possibilitar a utilização generalizada do sistema pela Administração Pública, empresas, designadamente por via eletrónica e com garantia da proteção dos dados pessoais envolvidos.
- g) Assegurar o acesso à informação pelo cidadão e pelas empresas, designadamente por via eletrónica e com garantia da proteção dos dados pessoais envolvidos.

Para além destes objetivos, foram ainda identificados princípios gerais a que o SiNErGIC deveria obedecer, nomeadamente:

- a) Partilha de responsabilidades quanto ao conteúdo da informação constante no SiNErGIC e respetiva atualização pelas várias entidades competentes para a sua produção;
- b) Atualização da informação pelas entidades competentes para a sua produção, respeitando princípios de validação e harmonização que garantam a coerência da mesma;
- c) Adoção do princípio da subsidiariedade, no sentido da informação ser recolhida e transmitida pelas entidades legalmente competentes, que mais adequadamente a possam efetuar, designadamente tendo em conta fatores de proximidade geográfica;
- d) Manutenção, gestão e distribuição do SiNErGIC pelo Instituto Geográfico Português, em ligação com a Direcção-Geral dos Impostos, a Direcção-Geral de Informática e Apoio aos Serviços Tributários e Aduaneiros, a Direcção-Geral das Autarquias Locais e a Direcção-Geral dos Registos e do Notariado (Resolução N.º 45/2006).

A figura 11, permite analisar a arquitetura do funcionamento do SiNErGIC, e as relações que se estabelecem desde a recolha da informação, até à sua consulta por parte dos seus titulares ou dos cidadãos.

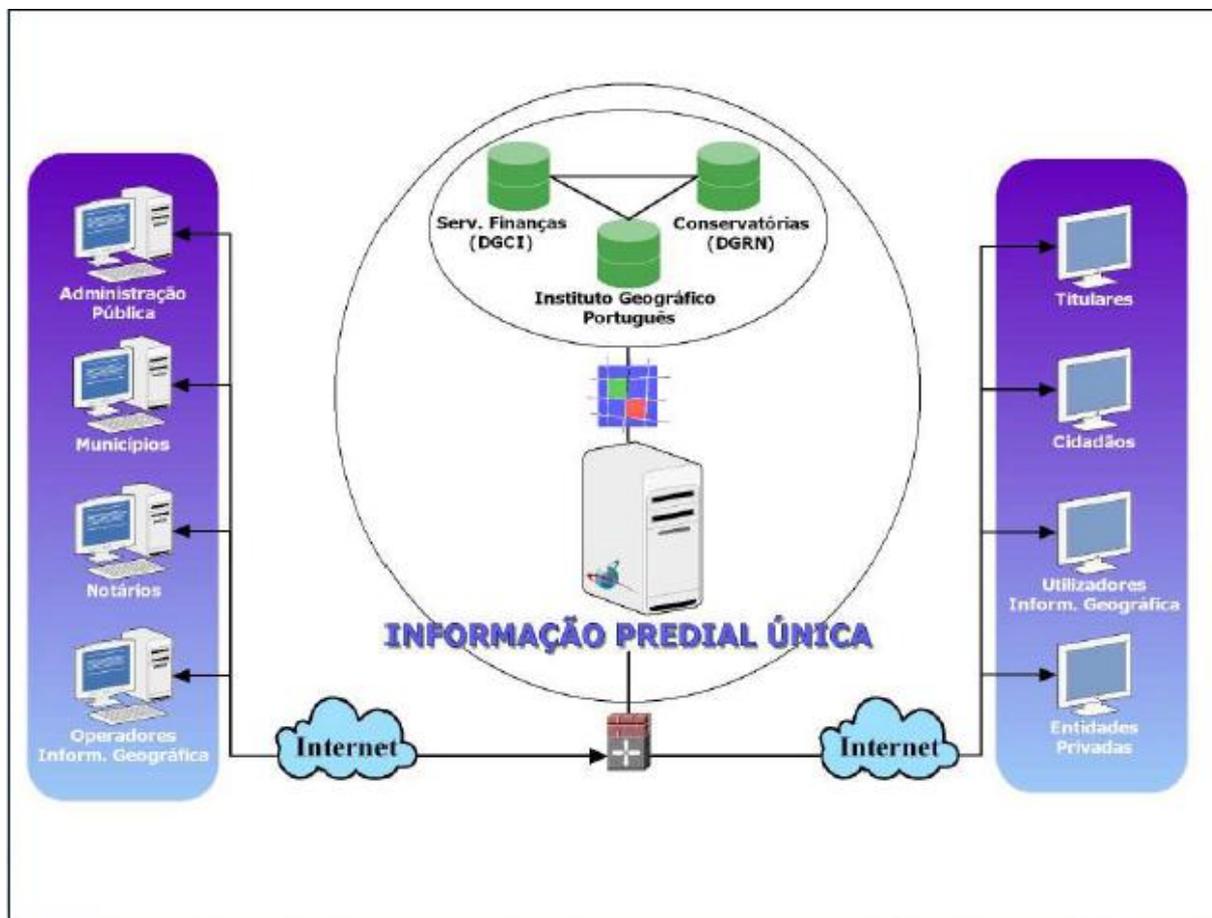


Figura 11 - Arquitetura do funcionamento do SiNErGIC

Fonte: IGP (2006)

Previa-se que seria mais fácil a efetiva construção do cadastro predial com a articulação entre a declaração de propriedade e a inscrição matricial na Autoridade Tributária e Aduaneira (repartição de finanças) e da descrição predial na conservatória de registo predial, verificando-se uma centralização e uniformização da informação a utilizar em todo o processo.

Um fator de máxima importância neste processo seria a delimitação correta de todos os prédios, e esta responsabilidade seria dos titulares dos prédios, uma vez que na área em que se procederia à execução de cadastro, haveria um gabinete de apoio, para ajudar em qualquer dúvida suscitada pelos titulares dos prédios face à sua delimitação.

Os titulares dos prédios, para além da obrigação de demarcação das extremas, também teriam de preencher um formulário, onde eram indicados todos os dados relativos ao prédio e ao seu titular. O procedimento de execução cadastral passa a ser composto das seguintes fases:

- Publicação e faseamento da operação de execução do cadastro
- Declaração de propriedade dos prédios
- Retificação das declarações de titularidade
- Trabalhos de campo
- Recolha de dados
- Consulta pública
- Reclamação e recurso
- Confirmação da caracterização e conclusão da operação.

Com o surgir do SiNErGIC, foi introduzida uma grande alteração na forma de identificação inequívoca, e essa identificação foi realizada através da criação de um identificador gerado por uma cadeia de caracteres resultantes da concatenação, da esquerda para a direita, das seguintes variáveis, distribuídas por quatro conjuntos: ¹

- 1º Conjunto – composto por um único dígito destinado a definir a localização dos prédios no continente e nas Regiões Autónomas, correspondendo o número 1 ao continente e os números 2 e 3, respetivamente, à Região Autónoma dos Açores e à Região Autónoma da Madeira;
- 2º Conjunto – composto por seis dígitos que identificam a quadrícula do seccionamento onde o prédio se encontra localizado, definida pelo IGP;
- 3º Conjunto – composto por seis dígitos que identificam o número do prédio dentro de uma quadrícula do seccionamento;
- 4º Conjunto – composto por dois dígitos destinados a controlo.

Após a criação do SiNErGIC devido à sua complexidade e aos valores monetários envolvidos, o IGP, entendeu que antes deste sistema ser generalizado por todo o país, deveria ser testado, e assim foi escolhida a freguesia de Albergaria dos Doze, do Concelho de Pombal, para a execução do projeto-piloto do SiNErGIC, seguindo todas as suas especificações técnicas.

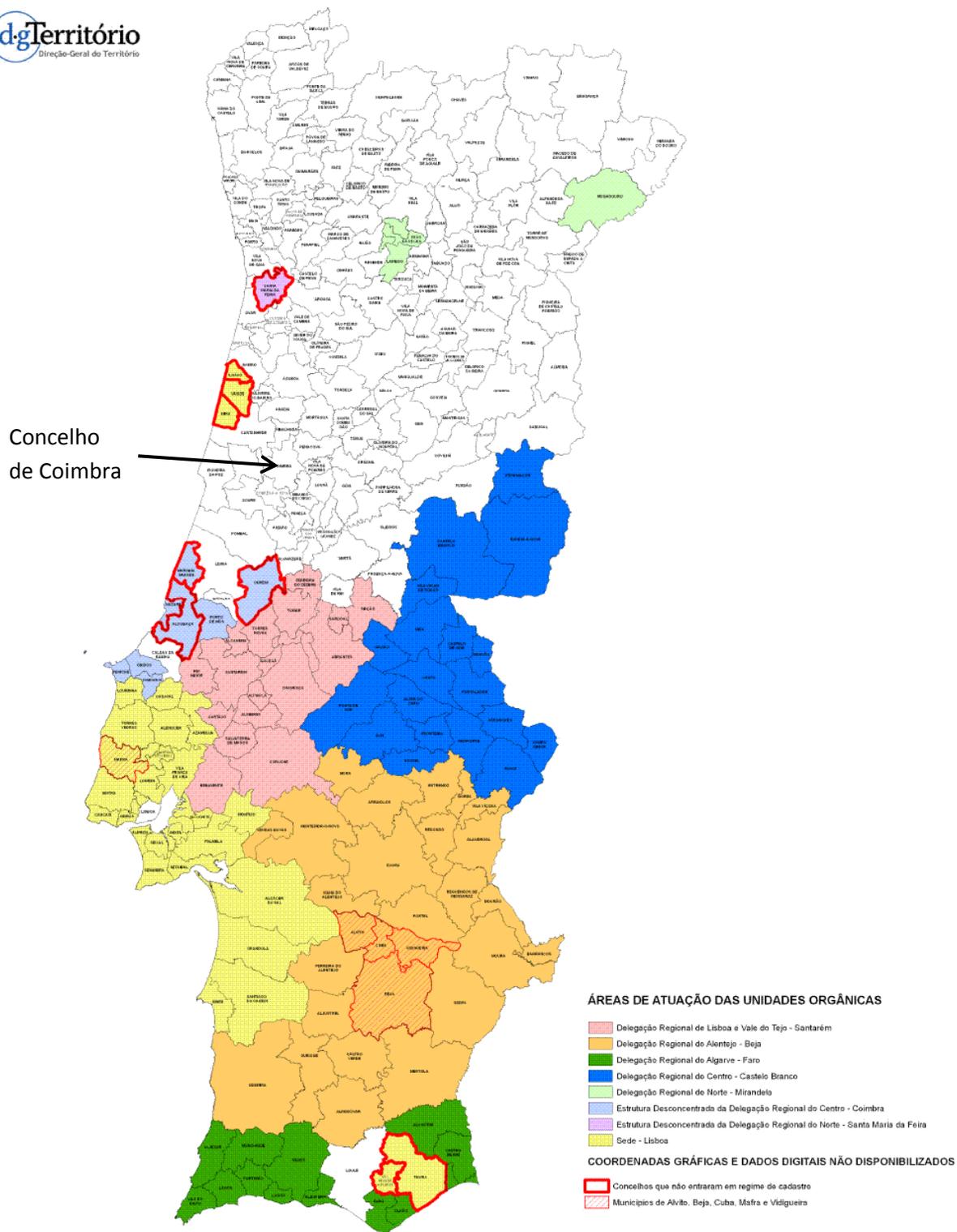
¹ Especificações Técnicas do SiNErGIC

No Decreto-Lei N.º 224/2007 de 31 de Maio, ficou estabelecido o regime experimental da execução, exploração e acesso à informação cadastral, sendo este alterado através do Decreto-Lei N.º 65/2011, de 16 de Maio. De seguida surge a Resolução do Conselho de Ministros N.º 70/2012 de 24 de Agosto, que aprova a despesa necessária para a aquisição de serviços de execução do cadastro predial em regime experimental nos concelhos, de Paredes, Penafiel, Oliveira do Hospital, Seia, Tavira, São Brás de Alportel e Loulé. Este processo iria desenvolver-se em 3 lotes, o lote 1 seria composto pelos concelhos de Tavira, São Brás de Alportel e Loulé; o lote 2 por Paredes e Penafiel, e o lote 3 por Seia e Oliveira do Hospital.

A execução do cadastro predial nestes 7 concelhos foi objeto de candidatura no Eixo Prioritário III – Prevenção, Gestão e Monitorização de Riscos Naturais e Tecnológicos, pertencente ao QREN 2007-2013.

Segundo a página oficial da DGT, desde o dia 1 de Julho de 2013, encontra-se em execução o cadastro predial do Concelho de Loulé, estando assinalada a data de 19 de Junho de 2014, como data limite para a apresentação das declarações de titularidade. Estará também todo o processo aberto a consulta pública entre 21 de Julho e 28 de Setembro de 2014.

Por último, deve ser referido que o Concelho de Coimbra, para além de não ter sido um dos sete concelhos escolhidos para a execução do cadastro predial, também não dispõe de cadastro rústico (figura 12). Não sendo o Concelho de Coimbra uma prioridade para este efeito, esta é uma das justificações apontadas para a decisão da CMC, através do GCS, avançar com a criação da sua própria aplicação informática de gestão de informação cadastral: *In3C – Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra*.



ESCALA 1:1 000 000

Figura 12 - Mapa de Portugal Continental por concelhos, onde vigora o cadastro rústico

Fonte: DGT (2014), adaptado

Nos 134 concelhos onde atualmente vigora o cadastro rústico e segundo a DGT, a sua função vai para além da delimitação dos prédios, permitindo o conhecimento das parcelas de culturas neles existentes.

4.2 Informação Cadastral na CMC

A unidade orgânica da CMC onde se processa toda a informação cadastral é, conforme já foi referido, o Gabinete de Cadastro e Solos – GCS. Sobre esta unidade orgânica recai a responsabilidade de obter toda a informação cadastral do concelho de Coimbra. Compete a este Gabinete dar resposta a todos os pedidos de informação cadastral, internos ou externos, sendo os externos na sua maioria, no âmbito da dominialidade [pedidos de informação relativos à titularidade dos direitos de propriedade (pública/privada) ou de qualquer ónus existente sobre o prédio], bem como, por exemplo, informação sobre espaços disponíveis para a instalação das mais diversas atividades económicas. Também todos os processos de expropriação são tratados neste serviço, pelo que é fundamental que todas as áreas a expropriar se encontrem devidamente cadastradas, para que todo o processo não se torne mais moroso.

Em muitos casos, mesmo já tendo alguma unidade orgânica da CMC informação cadastral sobre os pedidos que vão surgindo no GCS, por falta de centralização era levantada novamente essa informação, com os custos daí decorrentes a todos os níveis.

Desta forma, não sendo o Concelho de Coimbra, um dos concelhos prioritários para a DGT na execução de cadastro predial, o GCS entendeu desenvolver uma aplicação própria, a que foi dado o nome de *In3C – Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra*, tendo esta aplicação por base as especificações técnicas do SiNErGIC, às quais foram acrescentadas outras especificações que apenas dizem respeito aos municípios, como é o caso do Concelho de Coimbra.

4.2.1 – *In3C* – Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra

O *In3C*, tal como já foi referido, surgiu da necessidade da CMC centralizar toda a informação cadastral dispersa pelos vários serviços. Esta aplicação desenvolvida pelo GCS, é gerida e atualizada por este serviço. É possível através de uma rede de intranet consultar a informação cadastral do Concelho de Coimbra, que já esteja carregada nesta aplicação. À presente data, em que ainda se encontram muitos dados por carregar, a consulta desta aplicação está reservada para os membros do Executivo Municipal e para alguns serviços selecionados. Logo que haja orientações superiores, a aplicação será disponibilizada para consulta pelos restantes serviços municipais, não estando, no entanto, posta de parte a possibilidade de futuramente poder ser consultada pelo público em geral, mas com restrições de acesso à informação.

Devido às necessidades dos Municípios, e apesar do *In3C* ter seguido todas as especificações do SiNErGIC, o GCS teve necessidade de adicionar alguns campos que não tinham sido contemplados na base de dados do SiNErGIC, como por exemplo os casos, da “dominialidade” e “tipo de titular”. Repare-se que para a gestão do seu território, os Municípios necessitam de informação sobre a dominialidade de um espaço, de modo a poder fazer a sua manutenção, como sendo domínio público municipal, do Estado, ferroviário ou hídrico, por exemplo. O SiNErGIC considera que tudo o que não é privado é público, não fazendo a distinção entre domínios públicos.

Também foram criados atributos de informação interna, com o objetivo de uma maior interoperabilidade com outros softwares utilizados pelos diversos serviços da CMC, como por exemplo: o número de um processo na aplicação Sistema de Processo de Obras (SPO); o número de um processo na aplicação Sistema de Gestão Documental (SGD); o número de inventário na aplicação Sistema de Inventário e Cadastro Patrimonial (SIC). Na figura 13, pode-se ver as relações que se estabelecem dentro da aplicação.

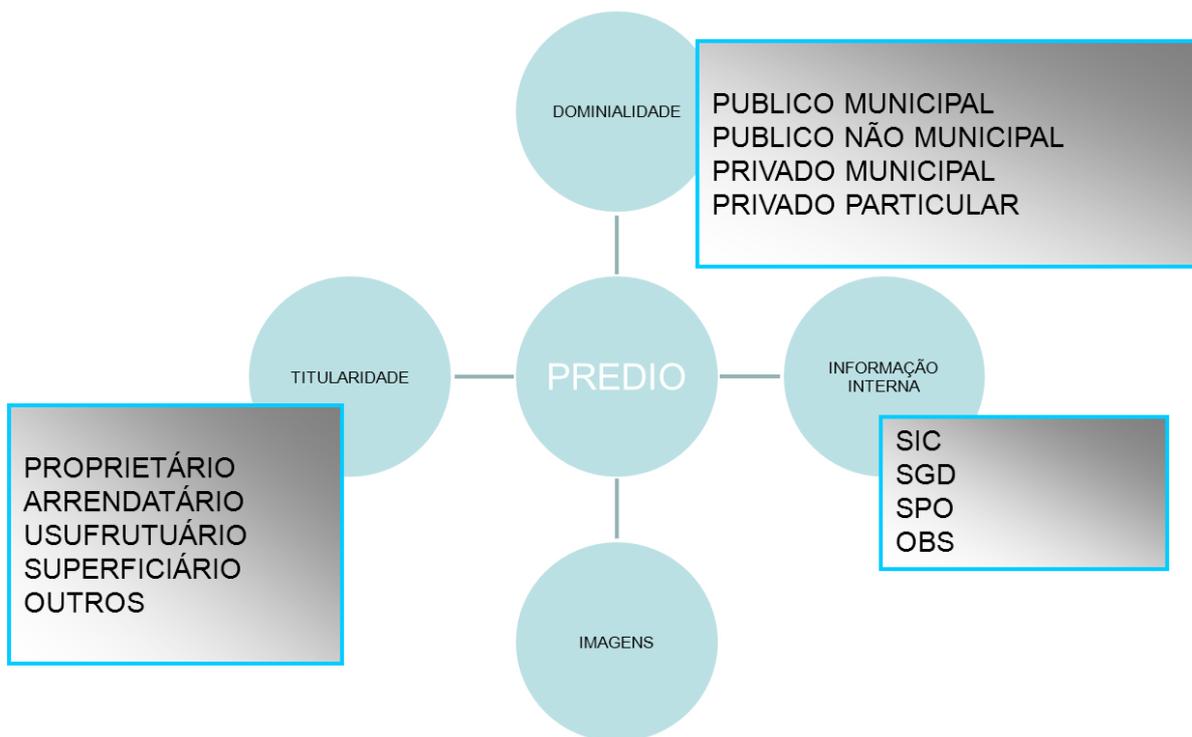


Figura 13 - Campos específicos do *In3C*

Fonte: GCS

Conforme referido, a base de dados (figura 14) do *In3C* obedece a todas as especificações técnicas do SiNErGIC, tendo as tabelas específicas da Câmara Municipal de Coimbra sido criadas separadamente, de modo a futuramente não dificultar a migração da informação cadastral para as bases de dados de nível nacional. Os técnicos dos serviços selecionados da CMC têm acesso a esta aplicação através de um ambiente web, através do qual pode ser descarregada toda a informação necessária a cada processo. O interface é intuitivo e funciona através de formulários, nos quais é possível consultar a informação, tendo alguns trabalhadores do GCS permissão para inserir ou alterar a informação carregada.

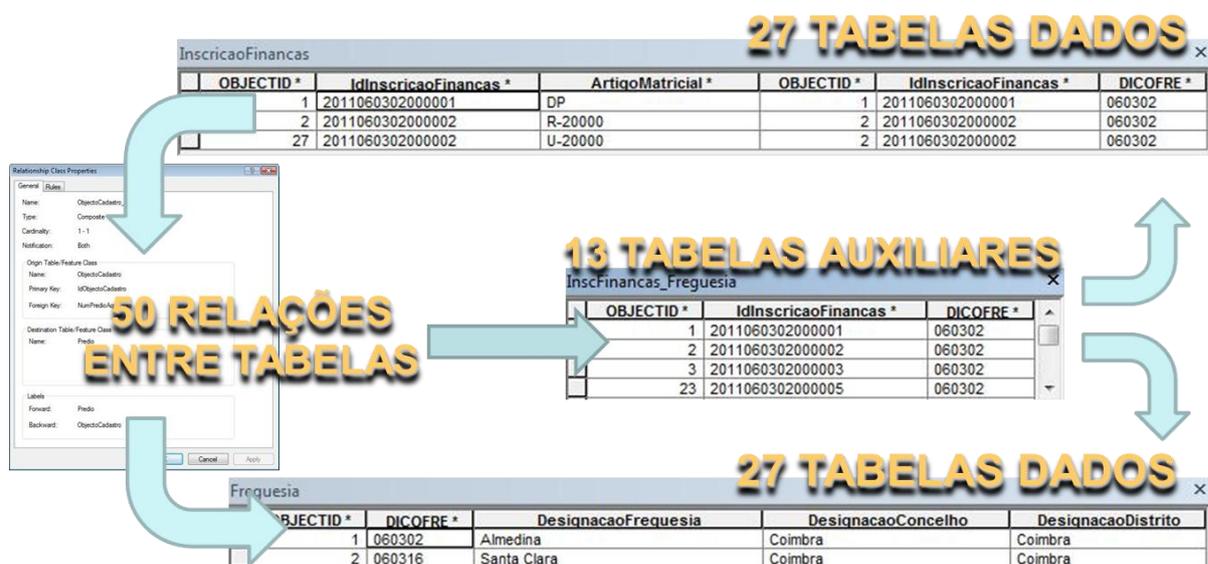


Figura 14 - Tabelas no *In3C*

Fonte: GCS

Devido à diferença de qualidade da informação cadastral que chega ao GCS, houve necessidade de criar no *In3C* um campo designado *nível*, que representa o nível de confiança na informação obtida, mediante a sua fonte e da qualidade da informação com que chega ao Gabinete; assim cada técnico facilmente se apercebe do tipo de fiabilidade da informação cadastral que dispõe sobre determinado prédio.

Para que os utilizadores se apercebam da qualidade da informação, foram definidos 5 níveis, sendo o nível 1 o mais baixo, os quais se passa a descrever:

Nível 1 – Informação proveniente de processos, podendo esta ter a sua origem em denúncias, queixas, reclamações, etc. Neste nível o prédio apenas é definido como sendo uma mancha, ou um simples ponto, não havendo dessa forma a delimitação dos prédios.

Nível 2 – Refere-se à informação proveniente de processos desencadeados por particulares ou pelo Município (não havendo um levantamento topográfico associado, mas na qual deve constar um polígono correspondente ao prédio delimitado).

Nível 3 – Informação cadastral provenientes de processos, nos quais terá de constar o levantamento topográfico de prédio, neste nível, em formato analógico.

Nível 4 – Cadastro provisório. Neste nível a informação vinda de processos, já deverá ter associado um levantamento topográfico em formato vetorial, com registo da CRP ou Finanças. Ex: informações sobre dominialidade, processos urbanísticos, expropriações.

Nível 5 – Cadastro definitivo. A informação que se encontre neste nível, terá um levantamento topográfico em formato vetorial, registo na CRP ou Finanças, Declaração de Titularidade, e respetiva área do prédio.

Para o GCS, existem duas formas de aquisição de informação cadastral, o “cadastro a pedido” e o “cadastro planeado”. O “cadastro a pedido,” é aquele que é solicitado para instrução de processos administrativos, podendo ser um exemplo disso mesmo, os pedidos de dominialidade e de plantas cadastrais. O “cadastro planeado”, é aquele que é programado e estruturado devidamente, inclusive com a devida calendarização com vista à execução de cadastro de uma determinada área, exemplo deste tipo de cadastro, é o cadastro para processos de expropriações ou para execução de planos de pormenor.

O *In3C* divide-se principalmente em três grandes grupos de informação cadastral: “Prédio / Baldio”, “Outros Dados” e “Dados Internos”.

Na tabela “Prédio / Baldio” podem ser inseridos dados como:

- **Descrição Predial (nº de registo da conservatória do registo predial)**
- **Artigo Predial (nº de inscrição na matriz predial, das Finanças)**
- **Morada do Prédio / Baldio**
- **Titulares**
 - Moradas dos titulares
- **Restantes dados gerais**

Na tabela “Outros Dados” podem ser inseridos dados como:

- **Direitos, deveres e obrigações**
 - Escritura

- Diploma legal
- Decisão do Tribunal

- Titularidade

- Declaração de titularidade

- Consulta pública

- Confirmação
- Reclamação

Na tabela “Dados Internos” podem ser inseridos dados como:

- Dados de outras aplicações informáticas respeitantes ao prédio

- Nível de informação

Na figura 15, é possível analisar as relações que se estabelecem entre as várias tabelas que compõem os três grupos principais do *In3C*.

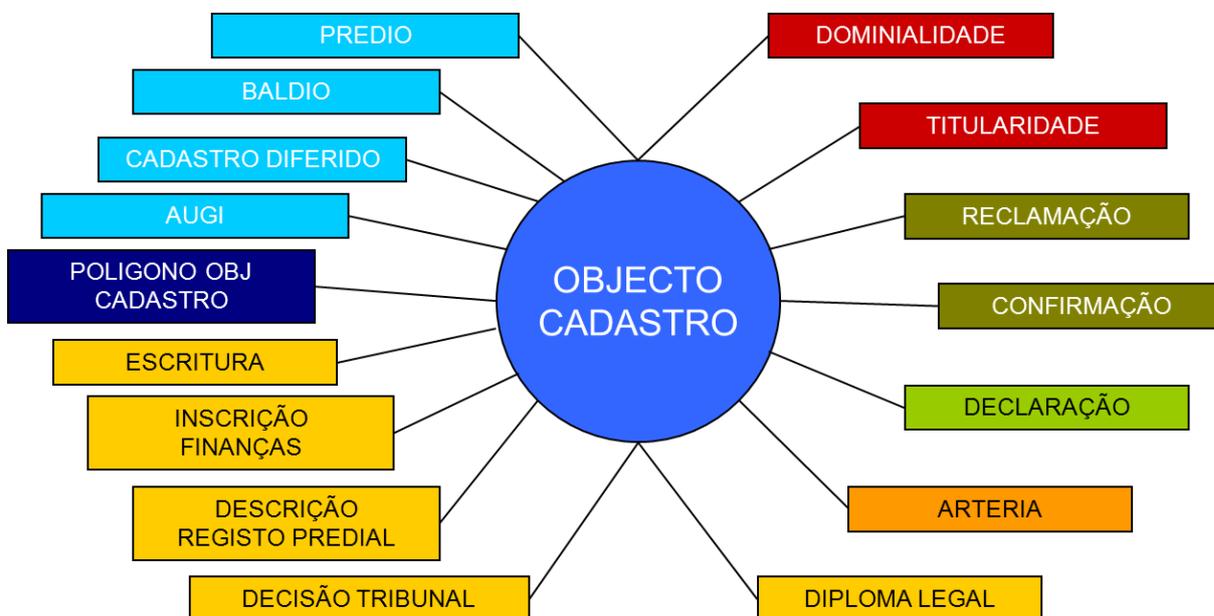


Figura 15 - Relações estabelecidas entre as tabelas do *In3C*

Fonte: GCS

5 Construção do modelo temporal

Neste capítulo serão abordados os passos seguidos para a construção do modelo temporal.

No subcapítulo 5.1, são referidos os dados que foram utilizados na construção do modelo temporal, e referidas as fases pelas quais a construção do modelo passou, bem como alguns cuidados ou tarefas realizadas para o sucesso do mesmo.

No subcapítulo 5.2 iremos analisar o modelo físico, através da realização de testes ao modelo.

5.1 Dados

Os dados utilizados referem-se em exclusivo à área de estudo, neste caso à Alta de Coimbra, na Zona Classificada como Património Mundial pela UNESCO. Apenas foi considerada a zona da Alta e Universidade, sendo recolhidos os dados pertinentes para a zona referida, conforme consta na figura 16.

Os dados utilizados para a realização deste modelo temporal foram um extrato da Planta Topográfica de Coimbra de 1934 (anexo A), um extrato da Planta Topográfica de Coimbra de 1960 (anexo B), estas duas últimas em formato digital matricial e à escala 1/1000, e os polígonos retirados da planta topográfica em formato vetorial, à escala 1/5000, de 2007 (anexo C).

Também foi utilizado o limite da área que foi classificada como Património Mundial pela UNESCO. Todos estes dados foram cedidos pelo Gabinete de Cadastro e Solos.

Uma vez que a planta de 1934, apesar de se encontrar digitalizada e georreferenciada não se encontrava vetorizada, foi necessário vetorizá-la. Assim, foi criada uma *shapefile* com todos os edifícios existentes na área de estudo em 1934, essa *shapefile* foi a base de todo o modelo.

Em seguida, à *shapefile* criada foram acrescentados os edifícios posteriores a 1934, que na sua maioria foram os edifícios que resultaram da construção da Cidade Universitária.

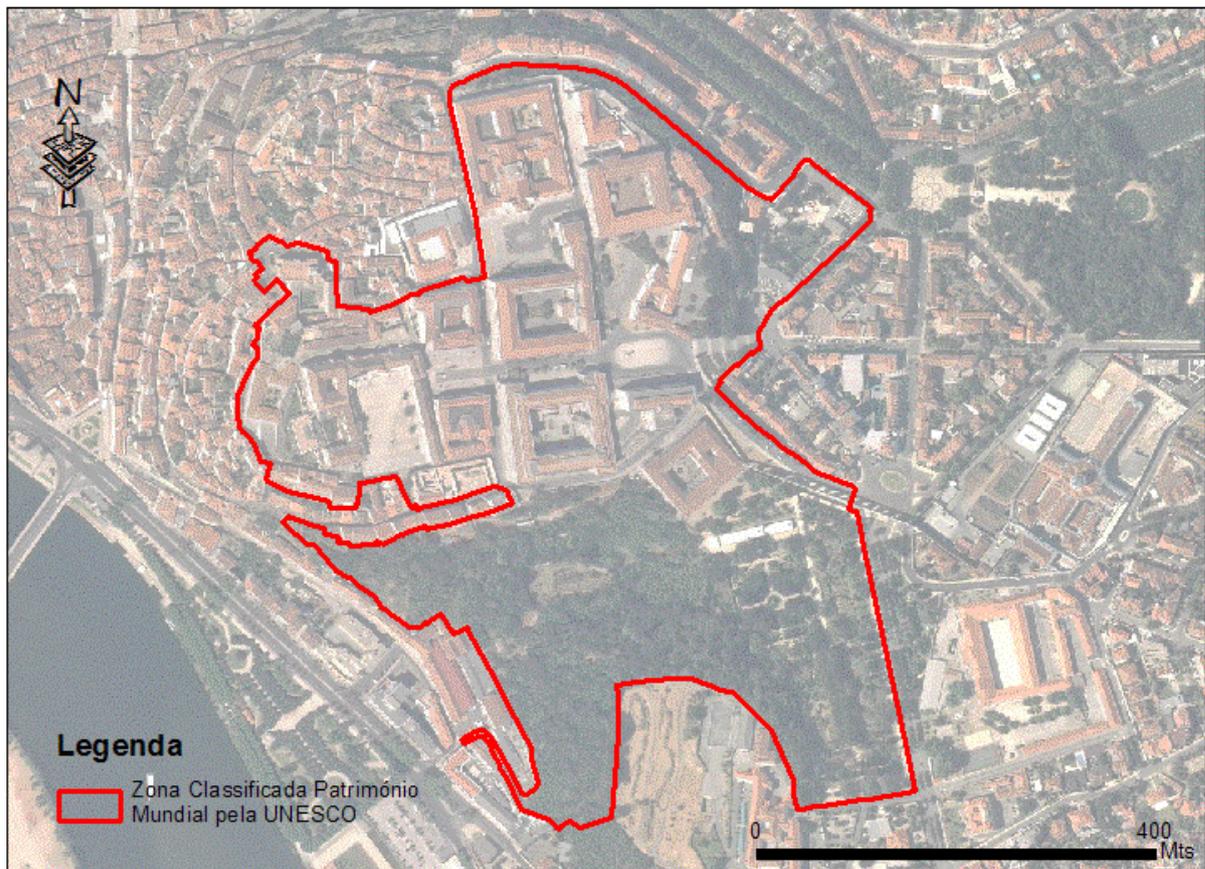


Figura 16 - Alta de Coimbra, área de estudo

Fonte: CMC

Após ter sido realizado um estudo sobre a evolução sofrida principalmente entre 1940 e 1960, decidiu-se utilizar como fonte de informação espacial a cartografia acima referida. Repare-se que a Planta Topográfica de Coimbra de 1934, que foi a primeira executada no país com recurso a levantamento aerofotográfico, é anterior, mas tem uma data próxima da demolição de parte da Alta, para a construção da Cidade Universitária.

Para os edifícios identificados na cartografia, foi necessário verificar que tipo de informação seria possível obter, nomeadamente o número de pisos de cada edifício para que no futuro fosse possível colocar todos os edifícios em 3D, através da realização de uma extrusão, e por outro lado tentar descobrir o que seria cada edifício, habitação particular, comércio ou serviços, ou outro tipo ligado à educação ou à religião, o que requereu a consulta de vária informação, entre a qual Rosmaninho (2001).

Foi feita também pesquisa de todos os dados relacionados com a componente tempo em cada um dos edifícios, isto é, quando foi construído, quando foi alterada a sua área, localização ou utilização, e na maior parte dos edifícios, quando foi destruído.

Como é natural, no caso de alguns edifícios, foi fácil identificar a sua evolução no tempo. Nalguns porque se encontrava muito bem definida a data de construção e a data de destruição, outros porque desde a data em que foram construídos, não tiveram nenhuma alteração em termos de área ou de utilização. Em casos como a maior parte dos antigos colégios das ordens religiosas foi um pouco mais difícil fazer este estudo, desde logo na identificação da data da sua construção, uma vez que na bibliografia consultada, por vezes eram indicadas datas diferentes, embora se reconheça que as diferenças nas datas eram pequenas. As maiores dúvidas surgiram após a extinção das ordens religiosas, em 1834, uma vez que em muitos casos não foi logo de seguida dada uma nova utilização a estes edifícios.

Outra dificuldade detetada foi o facto de nem todos os edifícios terem informação sobre a sua real utilização, pelo que se optou por deixar de classificar todos os que houvesse dúvida, deixando esse campo em branco.

5.1.1 Modelo lógico

A escolha dos campos a utilizar na tabela de atributos do modelo, é muito importante, de forma que nesta possa ser integrada a informação cadastral que já se encontre numa base de dados, com a informação integrada no modelo. No caso do modelo desenvolvido, a informação cadastral será relacionada, através de tabelas distintas, em que a tabela utilizada para a realização deste trabalho, será ligada através de um campo comum, que neste caso será o campo *Num_edifício* que ligará ao campo *NumPredioAquisição* da aplicação *In3C*. Com esta ligação a referida aplicação terá acesso aos novos dados introduzidos para a realização do modelo temporal.

Na figura 17 é possível observar-se a estrutura da aplicação *In3C*, com as várias tabelas onde se encontra toda a informação, bem como das respetivas tabelas que estabelecem as relações entre tabelas.

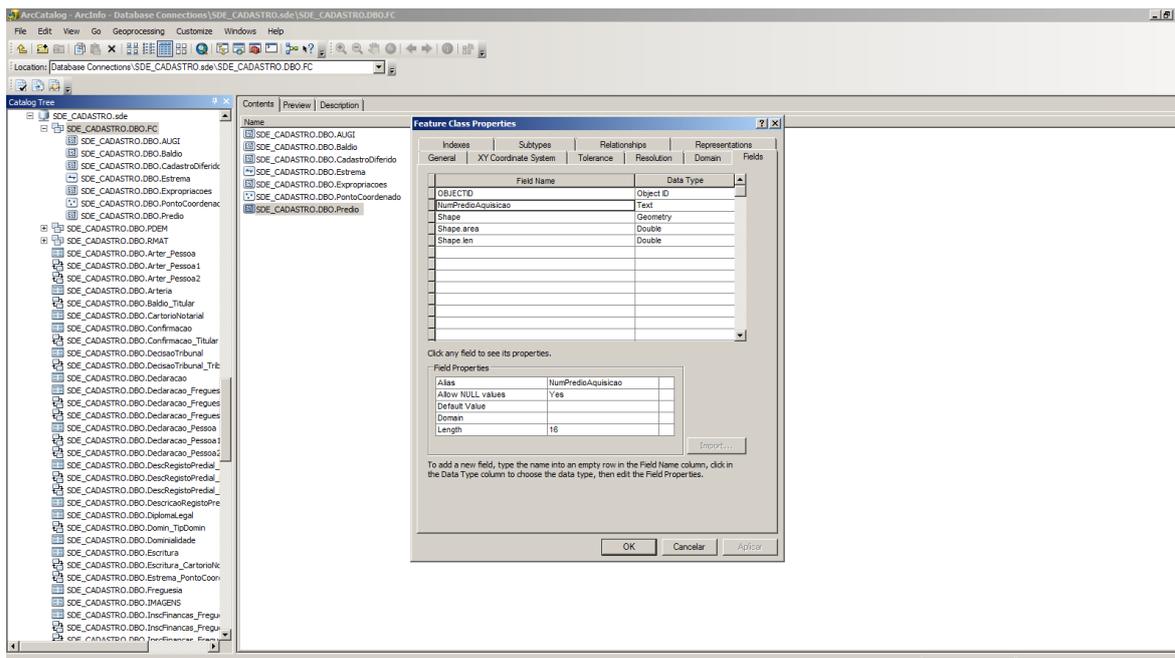


Figura 17 - Estrutura do *In3C*

Fonte: GCS

Na tabela criada para o modelo a testar, foi desde logo considerada a junção de alguns campos que mais tarde seriam importantes, como o endereço do edifício e o seu nome, nos casos em que existia alguma informação referente ao nome.

Em seguida serão apresentados os campos utilizados na tabela de atributos, para a realização do modelo temporal, e a sua respetiva função na tabela.

- **Nome do edifício:** Nome que o edifício possa ter ou ser identificado dessa forma. Ex : Colégio de São Jerónimo. Este campo estará em branco em todos os casos em que o edifício não tenha nome.
- **Endereço do edifício:** Rua, avenida, etc., onde se localiza o edifício.
- **Utilização do edifício:** Para que atividade económica é utilizado o edifício. Ex: Comércio, Saúde, Educação, etc.
- **Serviços:** O serviço prestado no edifício: se no edifício funciona uma padaria, sapataria, escola secundária, etc.

Nestes dois últimos campos, as atividades económicas desempenhadas nos edifícios da Alta, foram organizadas de acordo com o anexo D, permitindo organizar todos os prédios segundo a atividade, tendo por base as categorias de atividades económicas. Os únicos prédios que não têm estes campos preenchidos, serão todos os prédios destinados a habitação particular.

Num_edificio: Este *Num_edificio*, é semelhante ao apresentado nas especificações do SiNErGIC. Este número é constituído por 16 dígitos. Os primeiros quatro dígitos, representam o ano de execução do cadastro, os dois dígitos seguintes representem o distrito, outros dois dígitos representem o concelho, e ainda dois dígitos que representem a freguesia. Por fim seis dígitos, que representarão o número do edifício, este valor pode não ser sequencial mas terá de ser único. Este será o campo, que estabelecerá a ligação com a base de dados do *In3C* do Gabinete de Cadastro e Solos.

- **DICOFRE:** Localização de cada edifício em termos de distrito, concelho e freguesia. Os dois primeiros dígitos que indicam o distrito, dois dígitos que indicam o concelho e os dois dígitos à direita que indicam a freguesia.

- **N_Pisos:** Número de pisos que o edifício possui. Esta informação foi utilizada para a representação dos edifícios em 3D.

- **Data de Início:** Data em que o edifício foi construído, em alguns casos data da última alteração de proprietário. Esta data é constituída por dia, mês e ano.

- **Data de Fim:** Data em que o edifício foi destruído, requalificado ou remodelado para outra atividade económica. Esta data é constituída por dia, mês e ano.

Na figura 18 é possível verificar o tipo de dados que tem cada campo. Alguns campos numéricos estão definidos como *double*. No caso dos campos *Num_edificio* e *DICOFRE* apesar de serem campos numéricos ficaram definidos como campos de texto, uma vez que, por exemplo no caso do *DICOFRE*, seria impossível manter o zero à esquerda, e isso faria com que o *DICOFRE* ficasse incorreto porque apenas estariam visíveis cinco dígitos e não os seis que o compõem. De referir que estes dois campos têm definidos os número de dígitos que devem ter, neste caso 16 e 6 respetivamente, sendo um valor fixo.

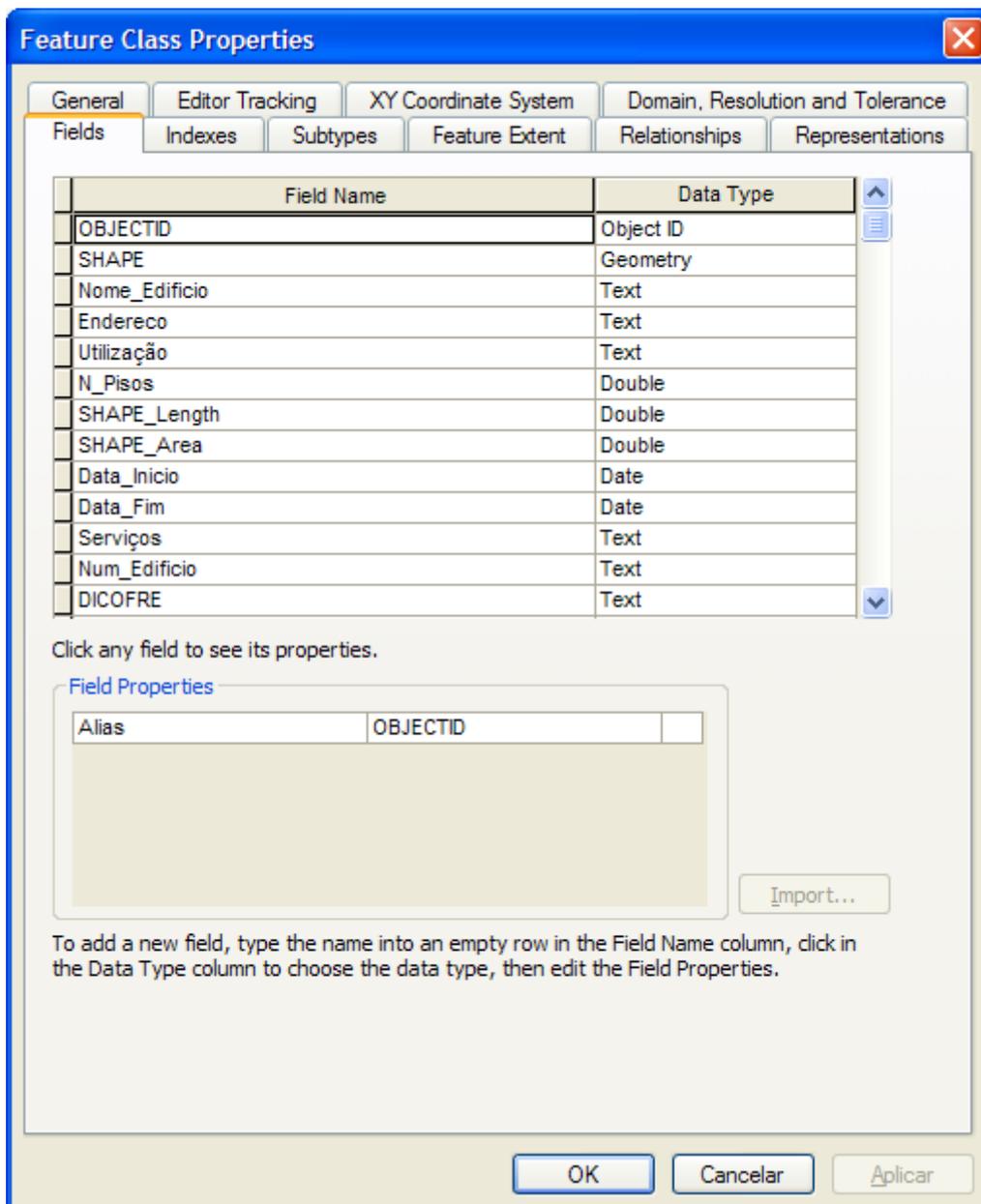


Figura 18 - Definição do tipo de dados dos campos da tabela

Fonte: Elaboração Própria

Na figura 19 é possível identificar todos os campos na tabela de atributos utilizada para a realização do modelo.

OBJECTID	SHAPE	Nome	Edifício	Utilização	Serviços	DICOFRE	N Pisos	SHAPE_Length	SHAPE_Area	Data_Inicio	Data_Fim	Endereco	Num_Edificio
510	Polygon	Teatro Académico Gil		Cultura	TAGV	060325	3	154,810445	1057,101887	01-01-1961	31-12-2014	Avenida Sá da Bandeira	2013060325500001
515	Polygon	Sede da AAC		Serviços no Ensino Superior	Sede da AAC	060325	2	134,802546	823,438396	01-01-1962	31-12-2014	Rua Padre António Vieira	2013060325500002
516	Polygon	Sede da AAC		Serviços no Ensino Superior	Sede da AAC	060325	5	127,960948	587,536389	01-01-1962	31-12-2014	Rua Padre António Vieira	2013060325500003
517	Polygon	Sede da AAC		Serviços no Ensino Superior	Sede da AAC	060325	2	54,965225	198,864101	01-01-1962	31-12-2014	Rua Padre António Vieira	2013060325500004
476	Polygon	Sé Velha		Monumentos	Sé Velha	060302	4	151,649027	914,345772	01-06-1180	31-12-2014	Largo da Sé Velha	2013060325500005
477	Polygon	Sé Velha		Monumentos	Igreja	060302	4	252,746711	1072,794232	01-06-1180	31-12-2014	Largo da Sé Velha	2013060325500006
371	Polygon	Sé Nova		Monumentos	Sé Nova	060325	4	162,217097	1550,546129	01-01-1772	31-12-2014	Largo da Sé Nova	2013060325500007
525	Polygon	Palácio dos Grilos		Serviços no Ensino Superior	Secretaria Geral da	060302	2	231,915221	1257,749664	01-01-1975	31-12-2014	Rua da Ilha	2013060325500008
537	Polygon	Palácio dos Grilos		Serviços no Ensino Superior	Secretaria Geral da	060302	2	231,915221	1257,749664	01-01-1945	21-11-1947	Rua da Ilha	2013060325500009
538	Polygon	Palácio dos Grilos		Serviços no Ensino Superior	Secretaria Geral da	060302	2	231,915221	1257,749664	01-01-1962	31-12-1974	Rua da Ilha	2013060325500010
148	Polygon	Observatório Astronóm		Monumentos	Observatório Astron	060302	1	50,737584	153,452118	01-01-1799	18-06-1951	Pateo das Escolas	2013060325500011
149	Polygon	Observatório Astronóm		Monumentos	Observatório Astron	060302	3	41,78633	108,840434	01-01-1799	18-06-1951	Pateo das Escolas	2013060325500012
150	Polygon	Observatório Astronóm		Monumentos	Observatório Astron	060302	1	50,782825	155,191338	01-01-1799	18-06-1951	Pateo das Escolas	2013060325500013
1	Polygon	Ninho dos Pequenos		Diversos	Ninho dos Pequeno	060325	1	152,126965	1030,802572	01-01-1930	01-04-1942	Rua Oliveira Matos	2013060325500014
2	Polygon	Ninho dos Pequenos		Diversos	Ninho dos Pequeno	060325	1	26,755174	44,200374	01-01-1930	01-04-1942	Rua Oliveira Matos	2013060325500015
3	Polygon	Ninho dos Pequenos		Diversos	Ninho dos Pequeno	060325	1	41,409733	106,091663	01-01-1930	01-04-1942	Rua Oliveira Matos	2013060325500016
4	Polygon	Ninho dos Pequenos		Diversos	Ninho dos Pequeno	060325	1	60,857611	204,582673	01-01-1930	01-04-1942	Rua Oliveira Matos	2013060325500017
509	Polygon	Laboratório Químico		Monumentos	Laboratório Químico	060325	2	178,177245	1200,461727	01-01-1773	31-12-2014	Largo Marquês de Pombal	2013060325500021
510	Polygon	Laboratório Químico		Monumentos	Laboratório Químico	060325	2	120,543754	581,300336	01-01-1934	31-12-2014	Largo Marquês de Pombal	2013060325500022
151	Polygon	Imprensa da Universidade		Serviços no Ensino Superior	Imprensa da Universi	060302	3	136,18648	481,828156	01-01-1934	31-12-1943	Rua da Ilha	2013060325500024
511	Polygon	Imprensa da Universidade		Serviços no Ensino Superior	Imprensa da Universi	060302	3	109,205924	655,377399	16-10-1949	31-12-2014	Rua da Ilha	2013060325500025
545	Polygon	Imprensa da Universidade		Serviços no Ensino Superior	Imprensa da Universi	060302	3	109,08008	654,536525	01-01-1944	15-10-1949	Rua da Ilha	2013060325500492
200	Polygon	Igreja de São Pedro		Monumentos	Igreja	060325	1	40,947831	93,676503	01-01-1934	01-06-1943	Travessa de São Pedro	2013060325500028
454	Polygon	FLUC		Ensino Superior	FLUC	060325	5	632,177183	5874,501561	29-05-1956	31-12-2014	Rua Larga	2013060325500029
456	Polygon	FLUC		Ensino Superior	FLUC	060302	6	404,28536	2942,682329	22-11-1951	31-12-2014	Rua Larga	2013060325500030
459	Polygon	Departamento de Mate		Ensino Superior	Departamento de Mat	060325	6	221,23749	1808,821392	17-04-1969	31-12-2014	Largo Dom Dinis	2013060325500032
457	Polygon	Departamento de Física		Ensino Superior	Departamento de Fis	060325	5	653,965902	8005,294599	01-01-1975	31-12-2014	Rua Larga	2013060325500033
383	Polygon	Colégio São João de Ev		Monumentos	Colégio	060325	3	223,245051	1327,359221	01-01-1638	31-12-1833	Rua Larga	2013060325500034
293	Polygon	Colégio dos Militares		Monumentos	Colégio	060325	3	175,037053	1030,146934	01-01-1615	31-12-1833	Rua Arco da Traição	2013060325500035
494	Polygon	Colégio dos Militares		Saúde	Hospital dos Lázaros	060325	3	175,037053	1030,146934	01-01-1853	31-07-1961	Rua Arco da Traição	2013060325500036
146	Polygon	Colégio de São Pedro		Monumentos	Colégio	060302	3	201,844869	944,565573	01-01-1572	31-12-1833	Pateo das Escolas	2013060325500037
496	Polygon	Colégio de São Pedro		Ensino Superior	FLUC e Reitoria	060302	3	201,844869	944,565573	01-01-1911	31-12-1915	Pateo das Escolas	2013060325500038
528	Polygon	Colégio de São Pedro		Monumentos	Colégio	060302	3	201,844869	944,565573	01-01-1834	31-12-1910	Pateo das Escolas	2013060325500039
529	Polygon	Colégio de São Pedro		Ensino Superior	FLUC	060302	3	201,844869	944,565573	01-01-1916	31-12-2014	Pateo das Escolas	2013060325500040
285	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060325	4	81,307476	327,365171	27-09-1779	31-12-1833	Rua Larga	2013060325500041
495	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060325	4	81,307476	327,365171	01-01-1913	31-12-1949	Rua Larga	2013060325500042
540	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060325	4	81,307476	327,365171	01-01-1834	31-12-1912	Rua Larga	2013060325500043
363	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1563	31-12-1833	Rua Larga	2013060325500044
498	Polygon	Colégio de São Paulo d		Cultura	Teatro Académico	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1938	31-12-1839	Rua Larga	2013060325500045
500	Polygon	Colégio de São Paulo d		Serviços no Ensino Superior	Clube Académico	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1861	31-12-1887	Rua Larga	2013060325500046
541	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1834	31-12-1837	Rua Larga	2013060325500047
542	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1840	31-12-1860	Rua Larga	2013060325500048
543	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1888	31-12-1915	Rua Larga	2013060325500049
544	Polygon	Colégio de São Paulo d		Monumentos	Colégio	060302	4	180,082166	2003,89252	01-01-1939	18-03-1962	Rua Larga	2013060325500050
47	Polygon	Colégio de São João Ev		Monumentos	Colégio	060325	5	62,808622	185,350633	01-01-1638	31-12-1833	Marco da Feira	2013060325500051
48	Polygon	Colégio de São João Ev		Monumentos	Colégio	060325	5	43,175295	116,431462	01-01-1638	31-12-1833	Marco da Feira	2013060325500052
49	Polygon	Colégio de São João Ev		Monumentos	Colégio	060325	5	25,43928	37,812402	01-01-1638	31-12-1833	Marco da Feira	2013060325500053
536	Polygon	Palácio da Ribeira		Monumentos	Palácio da Ribeira	060325	3	223,745051	1327,359221	01-01-1813	15-07-1844	Rua da Ilha	2013060325500054

Figura 19 - Tabela de atributos do modelo

Fonte: Elaboração Própria

O campo *Objectid* é criado por defeito pelo software.

O campo *Shape* indica o tipo de elemento gráfico de base, poderia ser ponto, linha ou polígono. Uma vez que no caso em estudo os elementos a representar são limites dos edifícios, o elemento gráfico escolhido para representar estas entidades foi o polígono.

Os campos *Utilização* e *Serviços* encontram-se em branco (neste caso com um pequeno traço, para evitar que os campos fiquem *null*) em todos os prédios que se destinavam unicamente a habitação particular.

O campo *Num_edificio* contém o já referido número único de identificação de cada edifício, em que cada polígono adicionado à tabela de atributos representa um prédio com um determinado tipo de utilização. Sempre que se verificarem alterações em algum dos campos da tabela, respeitante a este prédio, é criado um novo polígono com os novos atributos. Isto implica que a cada alteração no prédio, seja alterado também o seu número único de identificação, para assim se preservarem todos os atributos respeitantes a cada edifício.

Este campo pode criar alguma confusão no sentido de que cada alteração no valor dos atributos, provoca a criação de um novo polígono que por sua vez cria um novo número de identificação. Esta necessidade decorre do SiNErGIC nas suas especificações não contemplar o histórico de cada edifício, e como a aplicação *In3C* se baseou nas especificações do SiNErGIC, também não foi inicialmente pensado esse pormenor. Mas no caso do *In3C*, sendo uma aplicação com um modelo bastante mais complexo do que este modelo proposto, é possível armazenar muita da informação histórica, e essa informação encontra-se armazenada. No caso deste modelo, e sendo utilizada apenas uma tabela, todas as alterações que se verifiquem no edifício, terão de ter um novo número de identificação com os novos atributos, como já antes foi referido.

O Gabinete de Cadastro e Solos para já vai manter este modelo, uma vez que tem conhecimento que a DGT se encontra a rever o seu modelo, e que futuramente o histórico de um edifício fará parte das suas especificações técnicas.

O campo *DICOFRE* tem o código da freguesia a que pertence cada edifício. A organização administrativa das freguesias utilizada como base foi a que vigorava até 2013, uma vez que todos os prédios da Alta, sofreram a sua última alteração numa data anterior à recente reorganização administrativa das freguesias.

O campo *N_Pisos* serve para registar o número de pisos que cada edifício tem na realidade. Não tendo sido possível obter informação sobre todos os edifícios e não sendo em termos visuais agradável uns prédios terem sido projetados em 3D e outros não, foi decidido colocar um valor semelhante aos dos edifícios que se encontrassem à sua volta, para que dessa forma todos os edifícios do trabalho pudessem ser projetados. Esta informação ficará registada no campo de observações do *In3C*, a fim de poder ser posteriormente apurada.

Os campos *Data_Inicio* e *Data_Fim* correspondem às datas de construção do edifício e à data da sua alteração ou demolição. Conforme já referido, nalguns casos foi difícil obter informação fidedigna para preenchimento destes campos, uma vez que não existiam datas rigorosas de construção ou de demolição, pelo que algumas datas poderão não ser as corretas, necessitando também de um apuramento posterior.

O campo *Shape_Length* indica o perímetro de cada edifício, e o campo *Shape_Area* indica a área de cada edifício.

5.2 Modelo físico (consultas realizadas)

Antes de se entrar nas consultas realizadas, entendemos ser interessante conhecer um pouco a Alta de Coimbra em várias datas (1800, 1900 e 2000) tendo sido colocado a funcionar o modelo proposto, e verificado, utilizando os edifícios escolhidos, como ficaria a Alta nestas datas.

Foi utilizada como base de visualização a Cartografia de 1934 nestes testes, para que houvesse uma ideia de conjunto. Entre 1900 e 2000, é possível consultar nos anexos A e B, como seria a Alta na década de 30, e na década de 60 do século XX.

Na figura 20, é possível verificar como seria a Alta em 1800 com base nos edifícios recolhidos para este modelo, e que se soubesse que existiam a essa data.



Figura 20 - A Alta em 1800

Fonte: Elaboração Própria

Tendo por base a informação temporal que foi possível levantar, em 1900 a Alta seria como se pode verificar na figura 21, podendo-se dizer que, a maioria dos edifícios existentes seriam os colégios que tinham pertencido às ordens religiosas.



Figura 21 - A Alta em 1900

Fonte: Elaboração Própria

Em 2000 a Alta era como se encontra hoje, uma vez que não se verificaram alterações nas construções existentes, como se pode ver na figura 22.



Figura 22 - A Alta em 2000

Fonte: Elaboração Própria

Um dos objetivos do modelo desenvolvido, era a obtenção de respostas por parte deste sistema em termos de localização ou atributos. Efetuando “perguntas ao modelo”, este deveria responder a essas perguntas de forma correta. Perguntas como: “quais os edifícios que existiam numa determinada rua num determinado ano”, “quais os edifícios com três pisos que existiam na Alta em determinada data”, ou ainda “que edifícios existiam entre duas datas”.

Para realização das referidas perguntas, a fim de averiguar se o modelo estava a responder corretamente ao solicitado, foram utilizadas inicialmente as ferramentas *selection by attributes* e *selection by location* que se encontram no menu *Selection* do ArcMap.

O objetivo desta seleção por atributos era verificar se ao realizar “perguntas” ao modelo, ele respondia de forma correta. Assim foi realizada uma pergunta, “Quais os edifícios que existiam no Largo da Feira entre 1904 e 1942?”. Esta resposta do modelo pode ser comprovada através da análise da tabela de atributos. Esta técnica é eficaz, mas visualmente não será a melhor para a realização de análises, uma vez que apenas destaca os edifícios que cumprem a premissa, de entre todos os edifícios da tabela. Assim optou-se por realizar uma *query* (consulta), onde era realizada a mesma pergunta, usando a seleção pela localização e aí sim o resultado foi o esperado. Tal como se pode comprovar pela figura 23.

Outra metodologia utilizada, foi a de colocar simbologia que diferenciasses por exemplo os vários tipos de utilização dos edifícios, na Alta de Coimbra. Esta simbologia foi realizada no sub-menu *Symbolology* nas propriedades da *shapefile*, com a ajuda de uma *query*, que limitava a consulta apenas à utilização de cada edifício entre 1895 e 1960, como se pode verificar com a figura 24.

Outra pergunta que foi utilizada foi “Quais os edifícios com três pisos existiam na Alta entre 1861 e 1962?”, visível na figura 25.

Ainda foi feito mais um teste, utilizando o exemplo anterior do número de pisos, neste caso 3, mas em vez de ser definida uma data de início e outra de fim para a pesquisa a realizar, apenas foi definida a data final, no caso 1943. Neste caso a pergunta seria “Na Rua Larga, quais os edifícios com 3 pisos, que existiam até ao fim do ano de 1943?”, e o resultado obtido pode ser visto na figura 26.

Quais os edifícios que existiam no Largo da Feira entre 1904 e 1942?



Figura 23 - Os edifícios do Largo da Feira, existentes entre 1904 e 1942.

Fonte: Elaboração Própria

Quais os tipos de utilização dos edifícios entre 1895 e 1960?

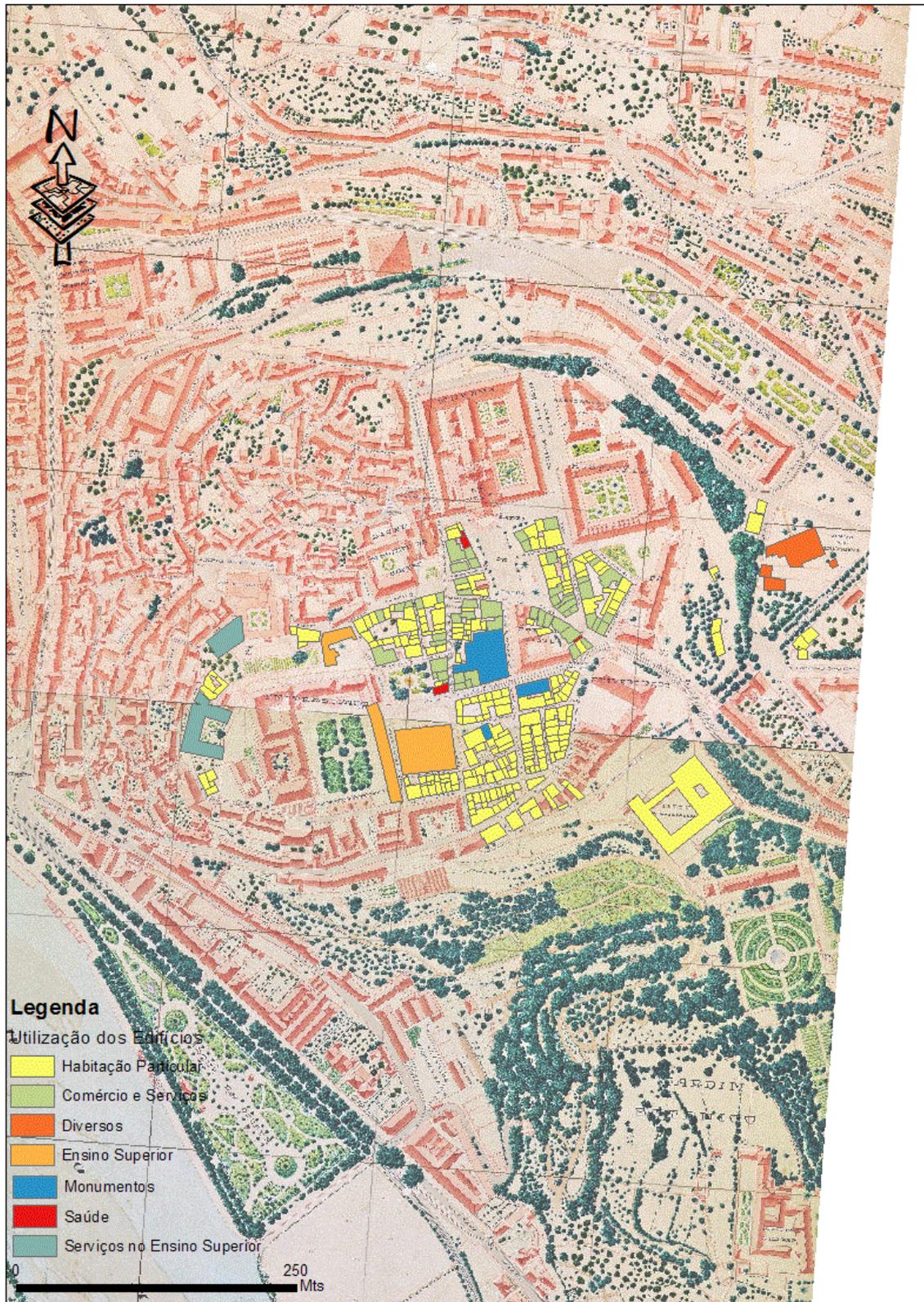


Figura 24 - Quais os tipos de utilização dos edifícios entre 1895 e 1960

Fonte: Elaboração Própria

Quais os edifícios com três pisos na Alta entre 1861 e 1962?



Figura 25 - Edifícios com três pisos entre 1861 e 1962.

Fonte: Elaboração Própria

Quais os edifícios com três pisos, que se podem encontrar na Rua Larga que existissem até ao final de 1943?



Figura 26 – Quais os edifícios com três pisos que existiam até ao final de 1943 na Rua Larga

Fonte: Elaboração Própria

6 Conclusões

No subcapítulo 1.3, foram indicados alguns dos objetivos a cumprir ao longo do trabalho desenvolvido. Pretendia-se a criação de um modelo que permitisse compreender melhor a evolução do edificado na Alta de Coimbra ao longo dos séculos por incorporação da componente tempo e esse objetivo foi atingido, uma vez que foi possível construir um modelo com uma grande variedade de edifícios, que foram construídos para vários fins, verificando-se que conforme foi perdendo importância a atividade praticada em cada edifício, muitos tiveram a capacidade de se adaptar às necessidades da sociedade que os envolve.

Analisando criticamente o trabalho realizado, conclui-se que possui algumas limitações, desde logo pela dificuldade de obter em tempo útil o número de pisos para todos os edifícios do trabalho, levando a haver pouco rigor na identificação do número de pisos de alguns prédios, para os quais não foi possível ter a certeza do seu valor correto, pois esse número foi encontrado com base no número de pisos dos prédios das imediações. Este campo necessitará de uma posterior validação.

Verificou-se ainda alguma dificuldade para encontrar as datas de construção ou de demolição de alguns dos prédios, bem como da utilização dada a alguns dos prédios em alguns períodos temporais, e um exemplo concreto disso foi a utilização dada aos colégios das ordens religiosas, após a sua extinção em 1834.

Relativamente à integração do modelo temporal criado com o *In3C*, o campo da tabela de atributos *Num_edifício*, permitirá a ligação do modelo criado a esta aplicação.

Como melhorias futuras ao trabalho elaborado, poderiam ser realizados testes em outros softwares, principalmente os de *opensource*, em que pudessem ser testadas as capacidades do modelo nesses softwares, e analisar o seu desempenho para que pudessem ser feitas adaptações mediante o software a utilizar.

A área de estudo poderia ser alargada, inicialmente ao nível da nova freguesia criada, a União de Freguesias de Coimbra, composto pelas antigas freguesias da Sé Nova, Santa Cruz, Almedina e São Bartolomeu.

Sabemos que, por exemplo, na antiga freguesia de Santa Cruz existem prédios rústicos e pensamos que este modelo temporal também se poderia aplicar ao uso do solo, para que dessa forma pudessem ser analisadas as alterações do seu uso. Ficarà como trabalho futuro fazer este estudo de modo a verificar que adaptações serão necessárias fazer a alguns dos campos da tabela.

Bibliografia

Monografias:

ARROTEIA, Jorge Carvalho *et al* (1984) *Evolução Demográfica Portuguesa: Reflexos e Perspectivas*. 1ª Edição. Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa.

BORDALO, Ana Cristina (2012) *Cadastro Predial em Urbanismo, Que Modelo?*. 1ª Edição. Lisboa: Edições Colibri, 2012

CARDOSO, Ana Rita (2011) *O Cadastro Rústico aplicado ao Desenvolvimento Urbano – O caso de estudo do concelho de Castelo Branco*. Coimbra: Universidade de Coimbra.

CRAVEIRO, Ana Rita (2011) *O Cadastro Geométrico da Propriedade Rústica. Os Casos dos Concelhos do Bombarral e da Nazaré*. Coimbra: Universidade de Coimbra.

COIMBRA, Associação dos Antigos Estudantes (1984) *A Velha... Desaparecida*. 2ª Edição. Gráfica de Coimbra. Coimbra.

DIAS, Andreia Sofia Fontes (2013) *Inventário Cadastral do Concelho de Coimbra: Uma proposta de metodologia*. Coimbra: Universidade de Coimbra.

GUILHERME, Ângela Maria Filipe (2008) *Cadastro Predial Multifuncional Municipal; Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação*. Lisboa: Universidade de Lisboa.

MARQUES, Rafael (2004) *Coimbra Através dos Tempos*. Gráfica de Coimbra. Coimbra.

PEUQUET, Donna (2002) *Representations of Space and Time*. New York.

REBELO, João (Coord) (2006) *Evolução do Espaço Físico de Coimbra*. Coimbra: Câmara Municipal de Coimbra.

ROSMANINHO, Nuno (2001) *O Poder da Arte: O Estado Novo e a Cidade Universitária de Coimbra*; Coimbra: Universidade de Coimbra.

SiNErGIC (2007) *Especificações Técnicas de Execução de Cadastro Predial*. Versão 2.2. Lisboa: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

SiNErGIC (2007) *Relatório Técnico : Projeto Piloto do SiNErGIC*; Lisboa: Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Capítulos de Livros:

PEUQUET, Donna – *Time in GIS*. In: MAGUIRE et al. *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. London. 1999. p. 91-103.

OTT, Thomas – *Integrating time in geographic information systems*. In: OTT, Thomas; SWIACZNY, Franck. *Time-Integrative Geographic Information Systems – Management and Analysis of Spatio-Temporal Data*. Mannheim. 2001. p. 55-76.

WORBOYS, Michael – *Introduction*. In: WORBOYS, Michael; DUCKHAM, Matt. *GIS – A Computing Perspective*. 2004. p. 1-34.

Referências eletrónicas:

CMC (2014) Página da Câmara Municipal de Coimbra, http://www.cm-coimbra.pt/index.php?option=com_frontpage&Itemid=60 Acedida a 04 de Janeiro de 2014

DGT (2013) Página da Direção Geral do Território, <http://www.dgterritorio.pt/> Acedida a 28 de Dezembro de 2013

GREGO, Luís Miguel et al (2013) *Cadastro Urbano e Rústico de Mira*. <http://www.ordemengenheiros.pt/pt/centro-de-informacao/dossiers/casos-de-estudo/cadastro-urbano-e-rustico-de-mira/> Acedida a 30 de Dezembro de 2013

INE (2014) Página do Instituto Nacional de Estatística, *Classificação Portuguesa das atividades económicas* http://www.ine.pt/ine_novidades/semin/cae/CAE_REV_3.pdf Acedida a 19 de Janeiro de 2014

SiNErGIC (2013) Página do Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral, <http://www.igeo.pt/sinergic/portugues/sinergic.html> Acedida a 30 de Dezembro de 2013

SNIG (2013) Página do Sistema Nacional de Informação Geográfica, <http://snig.igeo.pt/portal/>
Acedida a 30 de Dezembro de 2013

SNIT (2013) Página do Sistema Nacional de Informação Territorial, <http://www.dgotdu.pt/channel.aspx?channelID=144EE72D-18A4-4CCA-9ABA-7303CDEAA0C6> Acedida a 30 de Dezembro de 2013

Diplomas Legais:

Decreto-Lei N.º 172/95, de 18 de Julho – Retificações introduzidas pela Declaração de Retificação 119/95, de 30 de Setembro – Aprova o Regulamento do Cadastro Predial

Decreto-Lei N.º 202/2007, de 25 de Maio – Princípios e normas que deve obedecer às empresas de produção cartográfica

Decreto-Lei N.º 224/2007, de 31 de Maio – Aprova o regime experimental da execução, exploração e acesso à informação cadastral, visando a criação do Sistema Nacional de Exploração e Gestão de Informação Cadastral (SiNErGIC)

Decreto-Lei N.º 65/2011, de 16 de Maio – Alarga às ZIF o regime experimental definido pelo Decreto-Lei N.º 224/2007, de 31 de Maio, e disciplina a execução de cadastro predial pelas entidades gestoras das Zonas de Intervenção Florestal (ZIF).

Decreto-Lei N.º 119/2013, de 21 de Agosto – Passagem de competências do IGP para a DGT.

Decreto Regulamentar N.º 30/2012 de 13 de Março – Regula a criação da DGT

Resolução do Conselho de Ministros N.º 45/2006, de 4 de Maio – Linhas Orientadoras de Execução, Exploração e Acesso à Informação Cadastral

Resolução do Conselho de Ministros N.º 70/2012, de 24 de Agosto – Aprovação de aquisição de serviços de aquisição do cadastro predial, no âmbito do regime experimental, nos concelhos de Paredes, Penafiel, Oliveira do Hospital, Seia, Tavira, São Brás de Alportel e Loulé

Lei N.º 22/2012, de 30 de Maio – Aprova o regime jurídico da reorganização administrativa territorial autárquica

Lei N.º 11-A/2013, de 28 de Janeiro – Reorganização administrativa de território das freguesias.

Câmara Municipal de Coimbra, Edital N.º 40/2013, de 28 de Março – Alteração do Regulamento da Estrutura Orgânica Flexível da Câmara Municipal de Coimbra para o ano de 2013 (regula a criação do Gabinete de Cadastro e Solos)

Anexos

Anexo A: Cartografia 1934

Anexo B: Cartografia 1960

Anexo C: Polígonos extraídos da cartografia 1/5000 de 2007

Anexo D: Classificação Portuguesa das atividades económicas desempenhadas na Alta de Coimbra

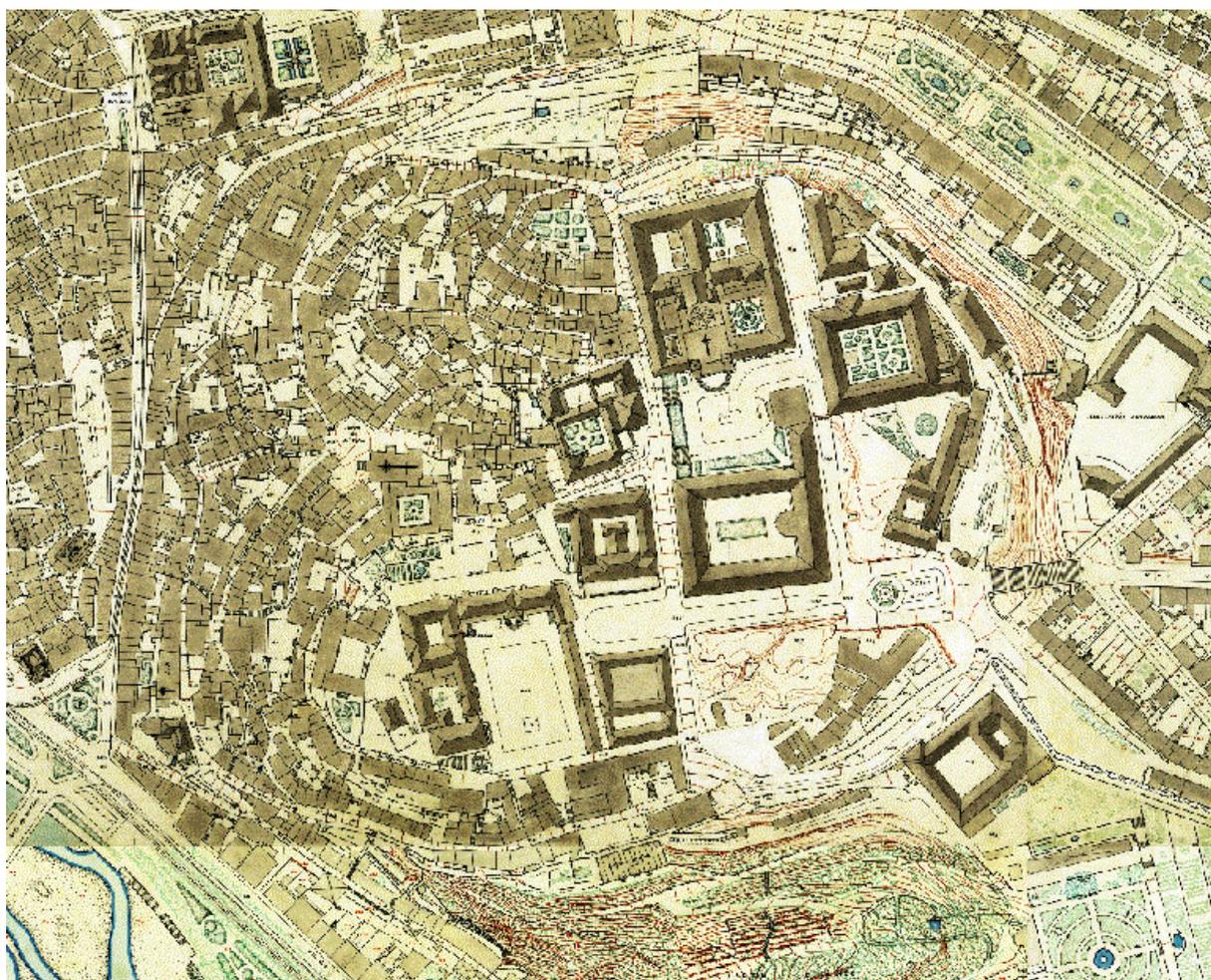
Anexo A: Cartografia 1934

O seguinte extrato da Planta Topográfica de Coimbra de 1934, foi a base utilizada para o início do modelo, através da vectorização de todos os edifícios da área da Alta (Zona Património da UNESCO).



Anexo B: Cartografia de 1960

Este extrato da Planta Topográfica de Coimbra de 1960, serviu para análise e verificação dos edifícios que entre 1934 e 1960, já teriam sido demolidos para a construção da Cidade Universitária, e por outro lado para verificar que novos prédios tinham sido construídos nesta data.



Anexo C: Polígonos extraídos da cartografia à escala 1/5000 de 2007

Este extrato da Planta Topográfica de Coimbra referente ao ano de 2007, serviu para adicionar mais alguns edifícios que entretanto foram construídos, como por exemplo o Departamento de Matemática e os Departamentos de Física e de Química.



Anexo D: Atividades económicas desenvolvidas na Alta de Coimbra

As seguintes atividades económicas, são ou foram desempenhadas na Alta de Coimbra, e foram um dos elementos a considerar na construção da tabela de atributos relativa ao modelo temporal.

Desta forma, todas as utilizações de cada edifício foram agregadas à atividade económica mais próxima, sendo que entre parênteses, se encontra o código da atividade económica em que foi enquadrada essa utilização.

Comércio e Serviços

- Serralharia (16 Indústrias de madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário)
- Carvoaria (20 Produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais)
- Latoaria (24 Indústrias Metalúrgicas de base)
- Pintura (43 Atividades especializadas de construção)
- Alfaiataria (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Armazém (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Barbearia (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Hortaliça e Fruta (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Leitaria (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Merceria (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Padaria (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Taberna (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Talho (47 Comércio a retalho à exceção de veículos automóveis e motorizados)
- Pensão (55 Alojamento Restauração e Similares)
- Café (56 Restauração e Similares)
- Café e bilhares (56 Restauração e Similares)

- Encadernador (58 Atividades de Edição)
- Tipografia (58 Atividades de Edição)
- Reprografia e Livraria (58 Atividades de Edição)
- Livraria (58 Atividades de Edição)
- Escritório (82 Atividades de Serviços administrativos e de apoio prestados às empresas)
- Relojoaria (95 Reparação de computadores, e bens de uso pessoal e doméstico)
- Sapataria (95 Reparação de computadores, e bens de uso pessoal e doméstico)
- Agência Funerária (Serviços) (96 Outras atividades de serviços pessoais)

Educação Básico e Secundário

- Escola Municipal (85 Educação)
- Liceu Nacional de Coimbra (85 Educação)
- Liceu Dr José Falcão (85 Educação)

Cultura

- TAGV (90 Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas)
- Teatro Académico (90 Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas)

Ensino Superior

- Instituto de Antropologia (85 Educação)
- Departamento de Matemática (85 Educação)
- Departamento de Física e Química (85 Educação)

- Departamento de Arquitetura (85 Educação)
- Departamento de Ciências Vivas (85 Educação)
- FMUC (85 Educação)
- FLUC e Relações Internacionais (85 Educação)
- FLUC e Reitoria (85 Educação)
- FDUC (85 Educação)
- Escola de Farmácia (85 Educação)
- Universidade (85 Educação)

Serviços no Ensino Superior

- Biblioteca Geral (85 Atividade de apoio às atividades educativa)
- Imprensa da Universidade (85 Atividade de apoio às atividades educativas)
- Arquivo da Universidade (85 Atividade de apoio às atividades educativas)
- Sede da AAC (85 Atividade de apoio às atividades educativas)
- Secretaria Geral da UC (85 Atividade de apoio às atividades educativas)
- Clube Académico (85 Atividade de apoio às atividades educativas)
- Auditório da FDUC (85 Atividade de apoio às atividades educativas)

Saúde

- Farmácia (86 Atividades de Saúde Humana)
- Serviços Médicos (86 Atividades de Saúde Humana)
- Medicina Legal (86 Atividades de Saúde Humana)

- Hospital UC (86 Atividades de Saúde Humana)
- Hospital dos Lázaros (86 Atividades de Saúde Humana)

Monumentos

- Igreja (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Museu Zoológico (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Museu Antropológico (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Colégios (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Sé Nova (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Sé Velha (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Laboratório Chimico (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Biblioteca Joanina (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)
- Observatório Astronómico (91 Atividades das bibliotecas, arquivos, museus, e outras atividades culturais)

Diversos

- Governo Civil (84 Administração publica e defesa)
- Ninho dos Pequenitos (87 Atividades de apoio social com alojamento)
- Sede da Mocidade Portuguesa (94 Atividades das organizações associativas)