

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS-ARTES



**ESTUDO DA COLEÇÃO OSTEOLOGICA
DOS MUSEUS DE GEOCIÊNCIAS
DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO**

Definição de limites, desafios e estratégias

Elisa Manuel In-Uba

Dissertação

Mestrado em Museologia e Museografia

Dissertação orientada pela Professora Doutora Alice Nogueira Alves
e pelo Professor Doutor Manuel Francisco Costa Pereira

2023

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu Elisa Manuel In-Uba, declaro que a presente dissertação de mestrado intitulada “Estudo da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Definição de limites, desafios e estratégias”, é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas na bibliografia ou outras listagens de fontes documentais, tal como todas as citações diretas ou indiretas têm devida indicação ao longo do trabalho segundo as normas académicas.

O Candidato

Lisboa, 28 de fevereiro de 2023

RESUMO

A presente dissertação de mestrado tem como intuito explorar as coleções científicas universitárias, analisando coleções de osteologia patentes em instituições museológicas inseridas no contexto nacional. Para alcançar este objetivo, considerou-se pertinente explorar de que forma é que os museus encaram os processos de documentação e de inventário, bem como a sua evolução ao longo do tempo, e os problemas inerentes à carência destes procedimentos.

Neste âmbito, pretende refletir-se sobre valor e os papéis histórico, museológico, científico e social destas coleções, dando-se ênfase às Geociências enquanto referências fundamentais, tanto para a comunidade científica como para a sociedade. Uma vez que os espécimes que integram as coleções científicas fazem parte de autênticos repositórios da bio/geodiversidade, tenta perceber-se quais os valores que lhes são atribuídos quando não há uma documentação associada capaz de comprovar a sua relevância do ponto de vista científico. Com base nesta premissa, reflete-se sobre a pertinência do cumprimento dos processos de inventário e documentação aplicados sobre contexto museológico, trazendo como exemplo algumas das instituições portuguesas de referência que albergam coleções de história natural e da ciência. Para este propósito, recorre-se ao desenvolvimento de uma breve investigação de campo, para se analisarem as práticas de documentação e de preservação do material osteológico adotadas em três instituições: o Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa, o Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto e o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra.

Em seguida, recorre-se a um estudo de caso com o objetivo de propor a elaboração de um inventário sobre um conjunto de crânios pertencentes aos Museu de Geociências do Instituto Superior Técnico – Museu Décio Thadeu. Dadas as suas funções pedagógica e científica e a necessidade de salvaguarda do património que compõe o acervo deste museu, que ilustra a história e a memória da própria instituição, também é aqui integrado um plano de boas práticas e procedimentos adequados para a sua preservação.

Palavras-Chave: Instituto Superior Técnico; Inventário; Museus de Geociências; Osteologia; Património científico; Preservação.

ABSTRACT

This master's thesis aims to explore university scientific collections, analyzing osteology collections in national museological institutions. To achieve this goal, it was considered relevant to explore how museums view documentation and inventory processes, as well as their evolution over time, and the problems inherent in the lack of these procedures.

In this context, we intend to reflect on the value and the historical, museological, scientific, and social roles of these collections, with emphasis on the Geosciences, as fundamental references for both the scientific community and society. Since the specimens that integrate scientific collections are part of authentic repositories of bio/geodiversity, an attempt is made to understand what value is attributed to them when there is no associated documentation capable of proving their relevance from a scientific point of view. Based on this premise, we intend to reflect on the relevance of inventory and documentation processes applied to the museum context, bringing as an example some of the Portuguese reference institutions that house natural history and science collections. For this purpose, brief field research was carried out, where the practices of documentation and preservation of osteological material adopted in three institutions were analyzed: the National Museum of Natural History and Science of the University of Lisbon, the Museum of Natural History and Science of the University of Porto and the Museum of Science of the University of Coimbra.

Next, a case study is carried out with the purpose of proposing the elaboration of an inventory of a set of skulls belonging to the Museu de Geociências do Instituto Superior Técnico - Museu Décio Thadeu, following the current practices in this type of osteological material collections. Given its pedagogical and scientific functions and the need to safeguard the heritage that makes up the collection of this museum, which illustrates the history and memory of the institution itself, a plan of best practices and appropriate procedures for its preservation is also integrated here.

Keywords: Instituto Superior Técnico; Inventory; Geosciences Museums; Osteology; Scientific Heritage; Preservation.

Ao meu pai.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Prof.^a Doutora Alice Nogueira Alves, pela compreensão, confiança, palavras de alento e por uma orientação humana. Ao meu coorientador, Prof. Doutor Manuel Francisco Pereira, pela contagiante dedicação e entusiasmo pelo trabalho de investigação. São profissionais que hoje me inspiram, e seria impossível imaginar o processo de realização deste trabalho sem a valorosa ajuda de ambos.

À Doutora Maria Judite Alves do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa (MUHNAC), ao Doutor Luís Ceríaco do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP) e à Doutora Ana Cristina Rufino do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra (MCUC), pela simpatia, prontidão e disponibilidade na cedência de dados úteis para a concretização do presente trabalho.

À Prof.^a Doutora Graça Pires da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (FMV), pela sabedoria e experiência partilhada.

Aos envolvidos do podcast “110 Histórias, 110 Objetos” (Marco António e Filipa Soares), em prol dos 110 anos do Instituto Superior Técnico, pelo interesse e convite efetuado para fins de divulgação da presente investigação.

À Mariana Ferreira, colega da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (NOVA FCSH) da Pós-Graduação em Bioantropologia e Arqueologia, pelos ensinamentos e contribuição no estudo.

A título mais pessoal, à minha família e amigos que, em determinados momentos, à sua maneira (e dentro das suas disponibilidades), me acompanharam ao longo do percurso. Entre estes, a Diana Costa, a Sara Oliveira, a Sofia Serrano, a Carolina Torres, a Alexandra Carvalho e o Manuel Almeida.

O meu profundo agradecimento à Beatriz, pela presença, paciência e apoio incondicional. Pela capacidade de relativizar os problemas e chamar-me à razão quando tudo parece desmoronar. Por ser o meu porto de abrigo, e por me tentar compreender a cada instante.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente desempenharam um papel essencial na complementaridade científica e humana da minha dissertação, devo os meus sinceros agradecimentos. Para o leitor permanecerá o conteúdo das linhas impressas.

Para a autora, ficará a convivência, aprendizagem, a partilha e discussão, com todos os que apoiaram para a construção deste trabalho. A todos, muito obrigada.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	10
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	16
1.1. Museus universitários e a comunicação dos valores	16
1.2. Património científico e geoconservação	17
1.3. O papel ativo do património científico no ensino das Geociências.....	21
1.4. Políticas de preservação e gestão de coleções científicas.....	24
2. INVESTIGAÇÃO DE CAMPO	28
2.1. Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa	29
2.2. Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto	31
2.3. Museu da Ciência da Universidade de Coimbra	34
2.4. Observações.....	36
3. ESTUDO DE CASO: A COLEÇÃO OSTEOLÓGICA DOS MUSEUS DE GEOCIÊNCIAS DO IST (MUSEU DÉCIO THADEU).....	38
3.1. Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico	38
3.2. Museu Décio Thadeu.....	42
3.3. Caracterização da coleção osteológica	44
3.3.2. Disposição dos elementos da coleção.....	47
3.3. O meio biofísico de Angola (<i>Região Florestal do Maiombe</i>)	49
3.3.1. Floresta do Maiombe, Cabinda.....	50
3.3.2. Topografia, geologia e solo	50
3.3.3. Hidrologia e hidrografia	52
3.3.4. Clima	52
3.3.5. Fauna	53
3.4. PROCEDIMENTOS: INVENTÁRIO E DOCUMENTAÇÃO	54
CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA (TAXONOMIA)	55
3.4.1. ESPÉCIE NÃO-HUMANA	56
3.4.1.1. Crânio IST/MDT/CO/1	56
3.4.1.2. Crânio IST/MDT/CO/2	58
3.4.1.3. Crânio IST/MDT/CO/3	59
3.4.1.4. Crânio IST/MDT/CO/4	61
3.4.1.5. Crânio IST/MDT/CO/5	62
3.4.1.6. Crânio IST/MDT/CO/6	64
3.4.1.7. Crânio IST/MDT/CO/7	65
3.4.1.8. Crânio IST/MDT/CO/8	66
3.4.1.9. Crânio IST/MDT/CO/9	67
3.4.1.10. Crânio IST/MDT/CO/10	69
3.4.1.11. Crânio IST/MDT/CO/11	70
3.4.1.12. Crânio IST/MDT/CO/12	71
3.4.1.13. Crânio IST/MDT/CO/13	72

3.4.1.13. Crânio IST/MDT/CO/14	74
3.4.1.15. Fragmentos IST/MDT/CO/15a e IST/MDT/CO/15b	76
3.4.2. ESPÉCIE HUMANA.....	77
3.4.2.1. Crânio IST/MDT/CO/16a.....	77
3.4.2.2. Fragmentos isolados IST/MDT/CO/16b, IST/MDT/CO/16c, IST/MDT/CO/16d, IST/MDT/CO/16e.....	81
3.5. Reprodução digital e tridimensional.....	83
3.5.1. <i>Agisoft Metashape</i>	84
3.5.2. <i>Zephyr</i>	85
3.6. Notas de conservação preventiva	87
CONCLUSÃO	90
BIBLIOGRAFIA.....	95

SIGLAS

CIDOC – International Committee for Documentation

DOMUS – Sistema Integrado de Documentación y Gestión Museográfica

DGPC – Direção-Geral do Património Cultural

FBAUL – Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

GBIF – Global Biodiversity Information Facility

ICOM – International Council of Museums

IST – Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa

IMC – Instituto dos Museus e da Conservação

MCUC – Museu da Ciência da Universidade de Coimbra

MDA – Museum Documentation Association

MHNC-UP – Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto

MUHNAC – Museu Nacional de História Natural e da Ciência

INTRODUÇÃO

A presente dissertação teve como ponto de partida uma reflexão teórica perante o interesse associado ao património científico, dando ênfase às coleções osteológicas inseridas em contextos museológicos universitários. Neste sentido, considerou-se relevante abordar alguns conceitos de base necessários à correta compreensão dos museus de ciência e a sua atuação na sociedade, iniciando por uma reflexão sobre o património científico, os valores e as suas aplicabilidades educativas no contexto de ensino das Geociências. Paralelamente, refletiu-se acerca da pertinência na definição de normas de documentação e de inventário, cuja conceção apresenta uma evolução bastante notória ao longo das décadas, encarando-se esta função museológica como um fator essencial à própria condição da coleção e do museu.

A pertinência do tema deve-se ao facto de atualmente existirem instituições que não possuem sistemas de registo e de classificação rigorosos, o que acaba por fomentar a consequente perda de informação associada aos elementos constituintes, limitando a sua acessibilidade. Efetivamente, este é um problema bastante acentuado ao nível nacional, embora se tenha averiguado uma crescente preocupação na criação de instrumentos com o objetivo de normalizar a informação e as práticas de documentação e inventário, durante o século XX. A título de exemplo poderão ser mencionadas as ferramentas desenvolvidas pelo Comité Internacional da Documentação (CIDOC-ICOM), apontando-se as *International Guidelines for Museum Object Information* e o *CIDOC Conceptual Reference Model*, ou ainda o *SPECTRUM standard* otimizado pela Museum Documentation Association (MDA). Em adição, destacam-se os programas *Joconde*, em França, e o *Sistema Integrado de Documentación y Gestión Museográfica* (DOMUS), de Espanha, ambos desenvolvidos pelo Getty Research Institute. Já ao nível do panorama nacional, evidenciam-se os esforços de enquadramento legal apresentados na Lei-Quadro dos Museus Portugueses, o estabelecimento de um programa comum de inventário das coleções das instituições tuteladas pela administração central – o *Matriz* – e, por último, a divulgação de volumes de *Normas de Inventário* através do antigo Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), atual Direção-Geral do Património Cultural (DGPC).

Contudo, apesar dos grandes avanços ao nível da criação de instrumentos para a regulamentação destas práticas, os procedimentos de documentação e inventário

representam uma das funções mais negligenciadas, também pelo facto de ser frequentemente encarada como uma necessidade secundária entre as prioridades quotidianas estabelecidas pelas equipas técnicas, ou mesmo por falta de pessoal nos quadros do museus, o que acaba por se traduzir em graves problemas de gestão dos bens que compõem os acervos museológicos ao abrigo das instituições.

Uma vez que o processo de patrimonialização dos elementos que constituem as coleções parte do reconhecimento do valor dos objetos de interesse, o incumprimento das boas práticas que apelam à salvaguarda poderá comprometer os seus valores. Para que tal não suceda, é necessário garantir a existência de processos de manutenção de forma a evitar essa desintegração, acentuando, uma vez mais, a indispensabilidade do tratamento de dados a partir do momento em que o objeto é incorporado na coleção.

A identificação dos objetos de interesse tem como objetivo promover o reconhecimento do património mediante o potencial cognitivo, levando ao estabelecimento de estratégias de proteção e conservação, de acordo com o contexto e os valores associados ao bem-cultural (Delphim, 2005). Dentro da esfera da conservação, os valores podem ser encarados como qualidades “intrínsecas” dos objetos, embora nenhuma conceção de “valor” se possa apoiar na íntegra, quer de uma perspetiva objetivista, quer de uma perspetiva subjetivista. Com base no entendimento respetivo à sua objetividade social, o valor é entendido como “um produto da interação entre o artefacto e o seu contexto” (Randall, 2002, p. 8), a partir da qual o valor não deriva do artefacto. Nesta abordagem, vale ressaltar que o significado dos elementos constituintes do património científico parte das múltiplas inter-relações estabelecidas com a sociedade, sendo fundamental compreender esta dinâmica uma vez que os valores não são estáticos; estão sempre em permanente mutação, transformando-se, progressivamente, através dos variados deslocamentos temporais, culturais, sociais ou históricos, aos quais os seus artefactos estão sujeitos (Fonseca & Dória, 2008).

Atendendo a este contexto e à necessidade de se preservar os valores associados ao património, parte dos objetivos passam por responder relativamente ao tipo de informação que deve constar na base da documentação e no registo de coleções osteológicas. O ponto de partida é a coleção pertencente aos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico – Museu Décio Thadeu, uma vez que esta carece deste tipo de tratamento. Para o efeito, desenvolveu-se uma fase de investigação de campo, que possibilitou a recolha de informações alusivas aos procedimentos museológicos adotados em algumas das instituições nacionais, desde os métodos de registo no âmbito da

documentação, ao tratamento e à sistematização da informação. Com base na informação recolhida procurou-se estabelecer um conjunto de estratégias de forma a atender às necessidades da coleção em estudo, com vista a assegurar e a valorizar os seus aspetos imateriais.

Por fim, para a concretização da última etapa, foi realizado um enquadramento institucional da unidade museológica do Instituto Superior Técnico, seguido pela caracterização da coleção composta pelo conjunto de material osteológico. Nesta fase, optou-se por também explorar as tecnologias digitais para a análise do património científico, apresentando-se uma proposta de reconstrução tridimensional de um dos crânios em estudo, através da técnica de fotogrametria. Considerou-se que a respetiva execução é pertinente no contexto de documentação de coleções, levando a uma reflexão perante o uso das tecnologias na documentação museológica e na salvaguarda do património científico-cultural.

Em acréscimo, abordaram-se, algumas questões de conservação preventiva, de forma a estabelecer um conjunto de linhas orientadoras destinadas a assegurar a preservação da coleção em estudo, com a intenção de possibilitar a sua transmissão às gerações futuras, e de forma a minimizar a taxa de degradação dos elementos que constituem as coleções, considerando os fatores envolvidos.

Metodologias de investigação

O presente trabalho consiste num estudo de caso exploratório que assenta, sobretudo, num modelo qualitativo apoiado na seguinte metodologia:

- i) Recolha de dados a partir da observação direta para analisar as qualidades históricas e conceptuais;
- ii) Recolha de dados de arquivo para a viabilização de uma coleta de dados referentes às comissões científicas;
- iii) Recolha de dados bibliográficos em bibliotecas de âmbito nacional e local (presencial e *online*);
- iv) Recolha de dados por meio de entrevistas para a concretização da investigação de campo, em que são descritas as observações que se puderam constatar nas várias visitas às instituições representadas.

Estrutura

A presente dissertação tem uma organização tripartida:

No primeiro capítulo, procede-se ao enquadramento da evolução dos processos de documentação e de inventário, propondo-se uma reflexão teórico-conceptual alusiva ao património científico e à sua importância para as instituições, para a comunidade científica e para a sociedade portuguesa.

No segundo capítulo, é apresentada a fase de investigação de campo, que conta com a concretização de entrevistas a três das instituições de referência no contexto nacional, que albergam coleções de cariz científico, dando-se enfoque às suas práticas de salvaguarda, tal como o próprio estudo sugere.

O terceiro e último capítulo tem o propósito de contextualizar, teoricamente, a instituição que é alvo de estudo, juntamente com a caracterização geral e específica da coleção. Neste contexto, é apresentada uma proposta de inventário, cujo intuito é contribuir para a gestão e potencialização dos valores materiais e imateriais inerentes ao património científico. Em adição a este último aspeto, são exploradas as aplicabilidades das ferramentas digitais em contexto patrimonial, enquadrando a realização de uma reconstrução 3D de um dos elementos integrantes da coleção, como método experimental. De seguida, são referidas algumas medidas que poderão ser adotadas no domínio da conservação preventiva.

Por fim, são sintetizadas as conclusões obtidas através da análise, confrontando-se os objetivos propostos com os alcançados, sendo expostas algumas sugestões para trabalhos futuros.

Estado da Arte

Para o desenvolvimento da presente dissertação, é considerada a bibliografia referente aos principais quatro pontos do trabalho. O primeiro, abrange o enquadramento dos museus de ciência inseridos em instituições de ensino superior. A nível nacional, consideram-se publicações desenvolvidas sobre o património científico do Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa (MUHNAC), pela atual diretora do museu, Doutora Marta Lourenço. Neste sentido, destaca-se a obra *Património da Universidade de Lisboa. Ciência e Arte* (Lourenço, 2011). A obra de Nicholas Jardine (2013), *Reflections on the preservation of recent scientific heritage in dispersed university collections*, revelou-se fundamental na compreensão da correlação que se estabelece entre a ciência e a prática, especialmente no que concerne à forma como o conhecimento científico é entendido, comunicado, interpretado e apropriado, não se limitando apenas às reflexões do cientista. Com o tempo, começou a desenvolver-se um particular interesse sobre estudos locais, a partir dos quais é possível analisar em detalhe a envolvente que origina a ciência, em que o conhecimento científico é exibido e beneficiado pelos seus intervenientes (Jardine, 2013). Esta reflexão vem ao encontro do papel que o ensino assume para a construção das sociedades contemporâneas, dada a sua relação direta com a reutilização do conhecimento. De igual forma se podem encarar os contextos materiais, a partir dos quais a ciência é originada, bem como as suas formas de comunicação e disseminação, como defende Livingstone (2003), outra referência importante.

Uma outra publicação essencial, que aponta a relevância do estudo da história no ensino das ciências e do uso de fontes materiais, é *Knowledge in transit* de James Secord (2004), em que o autor se debruça perante a questão: “Que grandes questões e narrativas de grande escala dão coerência à história da ciência?” (Secord, 2004, p. 654). A partir desta interrogação, ressalta a inevitabilidade de se considerar a ciência (estando ela intrínseca ao avanço do conhecimento), como um processo de comunicação ao qual estão implícitos uma série de movimentos – de transmissão, tradução ou apropriação – cujo reconhecimento e assimilação são essenciais. Segundo o próprio “[...] cada texto, imagem, ação e objeto” se podem identificar como “[...] um vestígio de um processo de comunicação, com recetores, produtores, modos e convenções de transmissão” (Secord, 2004, p. 658). Esta afirmação vem reforçar que a forma prática adotada na comunicação

do objeto e a ligação que se estabelece entre o emissor e o recetor são fundamentais, não excluindo a sua própria análise. Perante a reflexão e o presente contexto, entende-se que o estudo das coleções contribui para a história das ciências por estas fornecem dados imprescindíveis para o processo de produção de conhecimento.

Uma vez que o presente estudo visa explorar e valorizar as coleções científicas no domínio das geociências, importa compreender qual a significância que poderá ser atribuída aos elementos que as compõem. Para além destes locais, são várias as instituições museológicas, universitárias, e/ou centros de ciência que preservam e interpretam um vasto conjunto de elementos essenciais deste património com a finalidade de permitir a descoberta do passado, e de aplicar esse mesmo conhecimento a questões atuais. Neste entendimento, as principais fontes utilizadas foram “Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica”, de José Brilha (2005) e o artigo “Os conceitos de geodiversidade, património geológico, e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática” de Suedio Meira e Jader de Morais (2016). No que toca à questão dos valores inerentes ao património, salienta-se a obra do The Getty Conservation Institute, intitulada *Assessing the values of cultural heritage* (2020), que se revelou bastante útil na compreensão dos métodos de identificação do estabelecimento de valores.

Já no último capítulo, foi necessário proceder à identificação de diversos espécimes osteológicos, para o que se considerou substancial a referência *The Human Bone Manual*, de Pieter Folkens e Tim White (2005), para a identificação dos elementos ósseos humanos. Já o material osteológico não-humano, foi, em grande parte, identificado seguindo as características anatómicas descritas e disponibilizadas *online* no site GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*). Por último, são analisadas algumas das referências indispensáveis na problemática da preservação de coleções osteológicas, tendo-se recorrido às recomendações gerais divulgadas pelo ICOM em *Como gerir um Museu: manual prático* (Boylan, 2004) e às normas de inventário estabelecidas pelo ICOM em *Ciência e Técnica - Normas gerais* (Costa, 2005). Ainda referente a esta temática, consultou-se a informação disponibilizada pelo Canadian Conservation Institute, no artigo *Basic care - Ivory, horn, bone and antler objects* (Canadian Conservation Institute, 2016) e *Care of Ivory, Bone, Horn and Antler* (Stone, 2010).

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1. MUSEUS UNIVERSITÁRIOS E A COMUNICAÇÃO DOS VALORES

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o património material e imaterial. Os museus, abertos ao público, acessíveis e inclusivos, fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Os museus funcionam e comunicam ética, profissionalmente e, com a participação das comunidades, proporcionam experiências diversas de educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimento (International Council of Museums [ICOM Portugal], 2022).

A nova definição de museu, aprovada na 36.^a conferência mundial do ICOM coloca em evidência a valorização que está subjacente aos testemunhos materiais que o ser humano procura guardar e colecionar, levando à atribuição de um significado distinto e viabilizando uma continuidade temporal que perdurará para além da sua existência. Consequentemente, a ideia de salvaguarda formada na sociedade contemporânea atribui ao objeto um significado de relíquia, a partir da qual surge a necessidade da sua preservação, de modo que as gerações futuras tenham a possibilidade de adquirir um conhecimento mais alargado relativamente à história da humanidade.

Os museus universitários, uma tipologia mais representativa, são instituições que permanecem sob responsabilidade total ou parcial de uma instituição de ensino superior e/ou universidade, incluindo a salvaguarda dos seus acervos e coleções (Almeida, 2001). Inicialmente, este tipo de instituição tinha como público-alvo a comunidade universitária, sendo que os primeiros museus criados neste contexto tinham como intuito serem usufruídos para fins de pesquisa e de ensino. No entanto, tem vindo a observar-se uma gradual necessidade de expandir as atividades para as comunidades externas, uma vez que, cada vez mais, a utilização de objetos museológicos no âmbito da educação tem vindo a demonstrar benefícios no que toca à experiência de aprendizagem dos alunos num contexto exterior à sala de aula nos outros níveis de ensino, levando o visitante a colocar questões, a assimilar vários aspetos e a cimentar ou alterar os seus conhecimentos prévios. A aplicação deste método acaba por beneficiar no apoio à investigação e à criação de um significado, potenciado por eventuais interações de grupo no desenvolvimento de atividade. Para que os objetos integrantes nestas coleções universitárias sejam facilmente comunicados aos vários públicos “os diferentes produtos de valorização devem ser dirigidos a audiências distintas, desde o público em geral ao mais especializado, sem

esquecer o público escolar” (Brilha, 2005, p. 108), considerando-se valorização como o conjunto de ações de informação e de interpretação que vão auxiliar o público na assimilação do valor patrimonial, tal como Brilha (2005) defende.

O desenvolvimento de estratégias de valorização deve acarretar um cuidado redobrado quanto ao tipo de linguagem que é utilizada nos conhecimentos científicos que estão vinculados aos elementos integrantes. Deve ter-se em consideração que, em média, o indivíduo é capaz de reter 10% do que ouve, 30% do que lê, 50% do que observa e, por fim, 90% do que faz (Scottish Natural Heritage, 1997). Tendo em vista estes dados, pode estabelecer-se um paralelismo entre os quatro princípios da comunicação, definidos por Carter (2001); (1) captar a atenção do destinatário, (2) tornar a informação agradável, (3) tornar a comunicação relevante para o público e (4) estruturar a comunicação. Estas são algumas das estratégias identificadas no âmbito da divulgação do património científico que se pode efetuar por meio de ações específicas, ou, conjugadamente, de ações de divulgação do património natural e cultural. Muitas vezes, os princípios referidos são aplicados em contexto de ensino das Geociências.

Atendendo o enquadramento em estudo, será pertinente abordar o impacto que a disseminação do conhecimento tem, já que o foco remete para as instituições museológicas universitárias que recorrem à idealização do conceito de “museu em sala de aula”.

1.2. PATRIMÓNIO CIENTÍFICO E GEOCONSERVAÇÃO

É um facto incontestável que as coleções científicas estão na base da formação de um testemunho essencial para a compreensão da biodiversidade na Terra; tal como Inês Gomes descreve, “[...] são, simultaneamente, i) *janelas* para o passado, isto é, fontes para a história, ii) *janelas* para o presente, ou, fontes para a ciência contemporânea e, por fim, [...] iii) *património científico e cultural*.” (Gomes, 2014, p. 13). Segundo o *Portuguese Research Infrastructure of Scientific Collections (PRISC)*:

As coleções científicas são conjuntos organizados de evidências materiais selecionadas do ambiente natural ou da atividade científica humana, acompanhadas das informações associadas necessárias que as tornam fontes para a comunicação científica e para pesquisa e ensino numa ampla gama de campos interdisciplinares. (PRISC, Portuguese Research Infrastructure of Scientific Collections, s.d.)

Ainda nos dias de hoje, a ciência é entendida como o resultado de um processo de acumulação gradual de conhecimento que irá desencadear, conseqüentemente, o avanço da civilização. Dado que a literatura historiográfica relativamente a esta matéria é vasta, as alterações que se têm notado a partir da segunda metade do século XX não irão ser debatidas, pormenorizadamente neste documento. Porém, importa salientar que estas mudanças perante a perspectiva da sociedade vêm a frisar que o conhecimento científico não se trata de uma revelação de uma ordem natural, mas sim de uma criação humana num dado contexto material e cultural, conforme afirma Golinski (1999, p. 6).

Quanto ao conceito de “património”, sabe-se que a sua definição vai mudando ao longo dos tempos, tendo assumido vários significados ao longo dos séculos. Na sua origem latina, *patrimonium* refere-se à ideia de paternidade e de pátria, remetendo, ainda, às noções de herança. Alegoricamente, este conceito pode ser interpretado como o próprio ecossistema da espécie humana, como também o ambiente que este constrói para si, inserindo-se no âmago do processo de desenvolvimento. Considera-se que a conceção que hoje existe sobre o património se constitui sobre uma rede simbólica que abrange o ser humano e o conhecimento agregado à sua memória.

A geodiversidade, com base em Gray (2004), foi um termo originalmente abordado no contexto da conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística, que teve lugar no Reino Unido, no ano de 1993. Atualmente, é na Europa e na Austrália que se reúnem os líderes da discussão em torno da procura de uma definição definitiva deste conceito. Contudo, continua a haver diversos investigadores para quem a geodiversidade reúne um conjunto de rochas, minerais e fósseis, enquanto para outros o conceito é ainda mais lato, também abrangendo as comunidades de seres vivos. Nesta perspectiva, evidencia-se uma correlação bastante direta com a biodiversidade, visto que esta é condicionada pelos fatores geológicos, com base nas condições abióticas fundamentais para os ambientes que permitem a subsistência dos vários organismos vivos. Logo, a variedade de ecossistemas está amplamente vinculada à diversidade de micro e macro *habitats* existentes, como pelo ordenamento dos sistemas ecológicos que compreende. Estes últimos estabelecem um conjunto de condições próprias de forma a permitir o desenvolvimento das espécies, com o estabelecimento de múltiplas inter-relações entre estas e o seu ambiente natural (Brilha, 2005).

A geodiversidade também se afirma como consequência da existência de seres vivos cuja evolução se observou ao longo de milhões de anos, podendo denotar-se a existência de vários testemunhos indicativos deste desenvolvimento, que vêm sendo

preservados ao longo de toda a extensão do território. Quando estabelecida uma analogia entre dois territórios cuja área e o clima sejam idênticos, constata-se que o local que possui uma biodiversidade mais proeminente será o que apresenta mais diferenças quanto à sua geodiversidade. A biodiversidade é enriquecida com as variações das particularidades das rochas e do relevo, sendo este caracterizado pelo tipo de material rochoso, o regime tectónico e o clima. Apontando como exemplo o caso português, observam-se serras e planaltos graníticos, assim como relevos e solos vulcânicos. A estes fatores acresce a existência de calcários e de grutas com rios subterrâneos, planícies sedimentares de grande extensão, praias, dunas, solos e variadíssimos ambientes geológicos que estão na base da diversidade de seres vivos (Brilha, 2005; Pereira, 2008). Tendo em vista esta realidade, entende-se que, ao longo da história da Terra, foram vários os eventos geológicos que estiveram na origem das alterações catastróficas das condições do meio ambiente, e da consequente extinção de espécies (tanto animais como vegetais). Estas ocorrências de grande escala foram decisivas na evolução dos seres vivos e nos índices de biodiversidade que se poderão encontrar na atualidade. Por essa razão, de forma a ser possível proceder a um estudo aprofundado em relação a determinados elementos integrantes do património geológico, é fundamental ter acesso aos locais onde surgem as evidências com especial interesse e valor científico. Estes locais denominados por geossítios integram este tipo de património, de maneira que deverá ser garantida a sua preservação para que as gerações futuras, constituídas pelas comunidades científicas, sejam capazes de os investigar com recurso a técnicas e métodos progressivamente mais sofisticados (Pereira, 2008).

Quando se alude à questão da salvaguarda deste património, importa refletir sobre a necessidade de conservar a geodiversidade, conforme o valor e o interesse que lhe é atribuído. Com base no The National Science and Technology Council (NSTC), as coleções científicas poderão conter elementos singulares que dificilmente serão coletados em novos contextos, conferindo-lhes um valor inestimável. Os espécimes que delas fazem parte foram adquiridos como objetos de estudo científico, e não pelo seu valor estético ou pelo valor de mercado (enquanto objetos colecionáveis). Tendo em vista este aspeto, é fundamental garantir que as informações inerentes a este tipo de coleção sejam devidamente documentadas e divulgadas, de forma que este conteúdo seja acessível a todos os que queiram vir a contribuir para o seu estudo e investigação, de forma a ser possível definir novas estratégias para a sua valorização e preservação.

Independentemente dos dados que lhes são associados, cada espécime deve ser encarado como uma fonte definitiva de evidência original, não só às investigações passadas e atuais, como também às futuras (Avrami et al., 2000). Recorrendo a esta última possibilidade, os cientistas têm a hipótese de investigar os seus elementos repetidamente, aplicando tecnologias com a abordagem de novas questões que, certamente, proporcionarão cada vez mais respostas. Como exemplo, pode-se apontar a concretização de sequências de ADN, uma vez que é possível proceder à sua extração nos espécimes modernos e centenários, o que acaba por auxiliar na determinação de evidências para a compreensão das relações e as mudanças nos conjuntos de espécies atuais ou extintas. Estas possibilidades começaram a ser reconhecidas durante a última década do século XX (Avrami et al., 2000).

Neste contexto, as coleções científicas devem ser vistas como registos imprescindíveis para a compreensão da Terra, dado que, em muitos casos, são o único registo do que o mundo perdeu. Vários espécimes trazidos em décadas anteriores contêm um valor inestimável, devido ao seu desaparecimento posterior da localidade/*habitat* de onde foram recolhidos, ou mesmo a sua extinção. Estes poderão cumprir uma série de funções, como referências permanentes e testemunhos de observações e descobertas anteriores, levando à concretização de uma série de análises futuras que permitirão corroborar descobertas já identificadas, ou como material para se aplicar novas técnicas analíticas que podem resultar em novas descobertas importantes (Avrami et al., 2000).

Noutra perspetiva, as coleções científicas devem também ser encaradas como um apoio para a pesquisa biológica, a conservação e a segurança alimentar (dada a inclusão de organismos vivos), como repositórios científicos formados por espécimes de um valor incalculável, como fontes de amostras em contexto de sala de aula enquanto material didático e, por fim, como fontes que possibilitam realizar amostragens para futuras análises (ou uso experimental) que possam documentar a diversidade e a variabilidade existente na natureza. Em suma, estes autênticos repositórios da biodiversidade são sistemas de referência essenciais que documentam a diversidade do mundo natural, viabilizando a reconstrução da “memória” de padrões e de processos naturais. Caracterizam-se por serem fontes de informação que estão na base de várias respostas a questões relevantes para a sociedade, como é o caso do efeito das alterações climáticas, da perda da biodiversidade, da seleção de áreas para a conservação biológica e, inclusivamente, a descoberta de novos recursos naturais de forma sustentável.

O seu valor intrínseco é referente não só aos exemplares físicos em si, como também aos dados agregados aos elementos e à coleção. Como se poderá presumir, uma coleção que seja alvo de estudo contínuo por parte de um ou vários investigadores tem, naturalmente, um conjunto de dados mais complexo comparativamente a uma coleção que não é tão explorada, acabando o próprio estudo por enriquecer e alargar o conhecimento já existente. Logo, é essencial que haja uma conscientização perante a necessidade de se salvaguardar estes espécimes, uma vez que se podem revelar como ferramentas científicas capazes de fomentar novos conhecimentos. Conforme Alexandra Cartaxana, “Para um espécime ter valor científico, este deve ter a informação mínima correspondente ao local e data de colheita.” (Cartaxana, 2014, pp. 298-299). Logo, a sua valorização enquanto objeto de estudo dependerá, inevitavelmente, do grau de detalhe dos dados que lhes são associados.



Figura 1.: Esquema alusivo aos aspetos fundamentais para o sucesso e relevância da instituição museológica inserida no contexto universitário (e comunicação de valores) © Elisa In-Uba.

1.3. O PAPEL ATIVO DO PATRIMÓNIO CIENTÍFICO NO ENSINO DAS GEOCIÊNCIAS

No ano de 1972, foi debatida a questão da interdisciplinaridade no contexto museológico voltada para o papel do museu na sociedade, resultando na *Declaração de Santiago*. Este documento de referência descreve o museu como “uma instituição ao serviço da sociedade [capaz de] participar na formação da consciência das comunidades que ela serve” (Declaração de Santiago, 1972); um “museu integral” com um papel ativo nas questões sociais, económicas e culturais por meio de ações educativas. Pode constatar-se que a instituição museológica passa a ser vista como um instrumento de

mudança social e de desenvolvimento sustentável, levando a sua comunidade local a adquirir “uma visão de um conjunto do seu meio material e cultural” (Lourenço, 2010). Anos mais tarde, com a divulgação da *Declaração de Santiago*, começou a haver uma maior conscientização seguida pela modernização das técnicas museográficas utilizadas de modo a estabelecer uma melhor comunicação entre o objeto e o visitante.

É em meados da década de 1980 que o governo britânico começa a promover o uso dos museus nas escolas primárias. Teoricamente, as aulas em contexto museológico com recurso a demonstrações de espécimes devem ser guiadas pelas impressões sensoriais do público escolar, propiciando uma experiência direta com o objeto, a partir da qual se estabelece uma reflexão crítica. Aprender através de um contacto direto com o espécime leva a uma abordagem aberta para a aprendizagem do visitante, como referimos anteriormente, sendo esta uma forma de ensino bastante relevante ainda no século XXI. Acredita-se que investigar estes objetos que compõem o património científico promove o debate, a especulação e o desenvolvimento de competências analíticas, criativas e comunicacionais por parte do público.

O ensino das Geociências assenta sobre um conjunto de conhecimentos dos elementos vivos e não vivos que compõem a Terra, com base na sua distribuição e alterações que sofreram ou vêm a sofrer ao longo do tempo. São a base do entendimento da superfície terrestre, desde a perspetiva histórica da evolução à atuação de fenómenos do meio-ambiente (entre riscos geológicos e a influência da atividade humana). Este campo científico, que muitas vezes fica fora do alcance da população em geral, converte-se num corpo de conhecimentos maioritariamente acessíveis aos interessados e iniciantes no seu estudo.

Atualmente, o ser humano explora as suas matérias-primas e modifica a superfície terrestre consoante as suas necessidades. A sua atuação na Terra, muitas vezes acaba por ser agressiva uma vez que muitos empreendimentos ignoram o meio físico, não acautelando de forma aceitável os desequilíbrios causados no planeta. Dadas as relevantes consequências destas atividades, é fundamental garantir que as Geociências não se fiquem somente pelo seu contributo científico, como também pela consciencialização da necessidade de utilizar o conhecimento natural em benefício do ser humano e dos ecossistemas, a nível global. Tendo por base o documento emitido pelo Comité Nacional da Association des Professeurs de Biologie-Géologie em França, no ano de 1989, pode constatar-se que o ensino das Geociências deve levar a:

- Uma pedagogia diferenciada, personalizada que implique a atividade do aluno;
- Um conhecimento aberto sobre o mundo e sobre as aplicações diretas da(s)... (Geociências);
- Uma abordagem pluridisciplinar dos domínios tratados;
- Desenvolvimento da autonomia do aluno, quer no trabalho individual, quer em grupo; – Formação de um cidadão consciente das suas responsabilidades nos domínios da ética, da gestão dos recursos naturais, da preservação do ambiente como elemento integrante que é a NOOSFERA e do ECOSSISTEMA TERRA (Bonito, 1999, p. 48).

O ensino pode incidir sobre quatro perspetivas: (1) a sociológica, a partir da qual se justifica o que se pretende ensinar (Quadro 1, em *Anexos*); (2) a epistemológica, perscrutando o desenvolvimento e metodologia da ciência (Quadro 2, em *Anexos*); (3) a psicológica, que procura arranjar respostas aos pontos cognitivos de aprendizagem (Quadro 3, em *Anexos*) e, por fim, (4) a pedagógica, enquanto prática ou exercício escolar (Quadro 4, em *Anexos*).

Todo o cidadão livre deve adquirir uma consciência cultural básica, partindo do conhecimento da incidência individual quanto ao local próximo, tendo em consideração a sua fruição e preservação de formas adequadas. Tal como Alberola (1988), alegoricamente refere - “geologia nossa de cada dia”, dando a entender que o respeito pela natureza que é fundamental, alertando para as alterações indesejadas e irreversíveis causadas pelo ser humano Já Reguant (1993) frisa a obrigatoriedade de uma formação escolar onde as Geociências são incluídas dada a relevância temática, desde a compreensão do sentido do tempo e da história às escalas espaço-temporais (*Figura 2*).

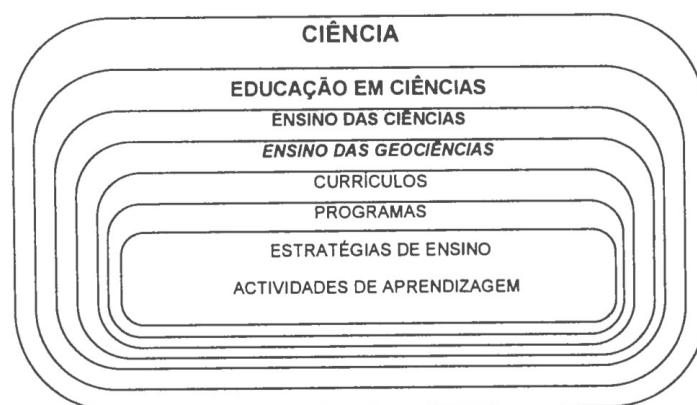


Figura 2.: Esquema representativo de um entendimento holístico das práticas letivas desenvolvidas em Geociências (Bonito, J. (1999), “*Da importância do ensino das Geociências - Algumas Razões para o “Ser” Professor de Geociências*”).

O potencial do conhecimento educativo atual gera ainda várias questões, nomeadamente a posição em que é colocada a importância da aprendizagem das Geociências no sistema educativo português. Os museus, que têm a função de expor este património material proporcionando o seu estudo e investigação, devem ser o ponto de partida na procura de estratégias e soluções na divulgação científica. Ali poderão ser dinamizadas atividades em torno do património geológico que é preservado, tendo como público-alvo as escolas. Uma vez que o estudo de caso aqui desenvolvido é um museu universitário direcionado para o campo das Geociências, importa reforçar a necessidade de salvaguarda da informação inerente aos elementos que integram as coleções, de modo a permitir a passagem do testemunho. Como tal, salienta-se o dever de garantir o desempenho de determinadas práticas museológicas no processo de incorporação dos espécimes na instituição.

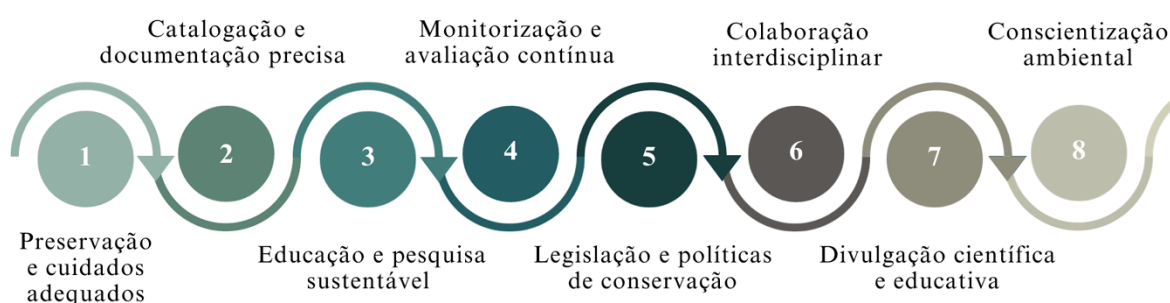


Figura 3.: As várias etapas inerentes à geoconservação © Elisa In-Uba.

1.4. POLÍTICAS DE PRESERVAÇÃO E GESTÃO DE COLEÇÕES CIENTÍFICAS

Recuando no tempo, as consequências bastante notórias para as coleções museológicas resultantes da Primeira Grande Guerra Mundial, resultaram numa consciencialização acrescida por parte da população europeia, referente à salvaguarda dos seus objetos culturais. Este ímpeto conservacionista fez com que houvesse uma gradual necessidade de um organismo que abrangesse as várias nações e que regulamentasse as linhas de atuação dos museus e os assuntos que lhes fossem subjacentes. É no ano de 1926 que a Liga das Nações, no âmbito do Comité Internacional da Cooperação Intelectual, cria o Comité Internacional dos Museus (Office International des Musées) (OIM), uma instituição dedicada às várias questões relacionadas com a museologia, inclusivamente o uso de fichas de inventário e a standardização de etiquetas descritivas no processo de intercâmbio de obras de arte. Com a crescente preocupação que se veio a sentir perante a necessidade da documentação, o Comité passou a assumir-se como um

centro de documentação ao serviço de todas as instituições cujo objetivo seria proceder com a normalização de terminologias para a classificação de objetos, o desenvolvimento de anuários, a coordenação de catálogos iconográficos, e a elaboração de um diretório respetivo a todos os museus, ao nível mundial (Matos, 2011). Neste âmbito, chegou-se à conclusão de que seria necessário uniformizar as práticas documentais, de forma a viabilizar a disseminação de informação entre as instituições museológicas, não colocando em causa a sua identidade e o processo comunicacional. As funções deste Comité irão ser retomadas pelo Comité Internacional dos Museus (International Council of Museums (ICOM), uma organização não-governamental (ONG), criada em 1946, no âmbito do pós Segunda Grande Guerra, um período marcado por várias alterações nas tendências sociais e museológicas. Passa a existir como entidade cuja missão assenta na “[...] preservação e divulgação do património natural e cultural mundial, do presente e do futuro, tangível e intangível” (ICOM, s.d.).



Figura 4.: Abordagens práticas para a gestão e salvaguarda do património © Elisa In-Uba.

Uma vez que as instituições museológicas são repositórios por excelência destes mesmos testemunhos, há que garantir a aplicação das funções museológicas que se encontram descritas na respetiva legislação, desde “a) Estudo e investigação; b) Incorporação; c) Inventário e documentação; d) Conservação; e) Segurança; f) Interpretação e exposição; g) Educação” (Lei n.º47/2004). De acordo o artigo 16.º da Lei-Quadro dos Museus Portugueses):

1 — Os bens culturais incorporados são obrigatoriamente objeto de elaboração do correspondente inventário museológico. Em acréscimo a este aspeto, na sequência da própria legislação: 1 — O inventário museológico é a relação exaustiva dos bens culturais que constituem o acervo próprio de cada museu, independentemente da modalidade de incorporação; 2 — O inventário museológico visa a identificação e individualização de cada bem cultural e integra a respectiva documentação de acordo com as normas técnicas mais adequadas à sua natureza e características. (Lei n.º47/2004).

Quando se reflete acerca da evolução do processo de inventário e documentação em contexto museológico, constata-se que este terá sido um processo lento, com vários progressos e retrocessos, não só espelhando as transformações dentro do tecido social, como também o desenvolvimento dos próprios paradigmas inerentes ao museu. No começo destas práticas, a principal intenção partiria do registo dos elementos como forma de declarar a sua posse e, por consequência, garantir a sua salvaguarda. Anos mais tarde, surge a necessidade de encarar este procedimento na perspetiva de se organizarem as coleções, levando à que é hoje uma das principais finalidades – o acesso e a difusão da informação em prol do progresso do conhecimento (Matos, 2011). Neste âmbito, tem sido verificada uma crescente evolução que veio a acompanhar as alterações no campo da museologia, assim como um desenvolvimento tecnológico bastante notável nas últimas décadas.

De facto, desde o aparecimento das primeiras instituições museológicas, foram desenvolvidos sistemas de registo e de classificação básicos, cujo objetivo assentava, sobretudo, sobre a acessibilidade do conhecimento dos bens existentes, sendo encarado como um procedimento simples de salvaguarda. Contudo, com a evolução e democratização dos museus e o desenvolvimento das ciências que se agregam às várias instituições, observou-se a conveniência da criação de sistemas de classificação e de registo mais complexos, em resposta às adversidades que se foram observando. Para além dos inventários manuais, a democratização tecnológica veio a facultar novas possibilidades, partindo da criação de *hardware* e *software* a custos sucessivamente mais baixos e significativamente mais acessíveis no que se refere ao seu manuseio por utilizadores não-especializados. Atualmente, observa-se uma porção bastante reduzida de profissionais sem conhecimentos nas mais diversas ferramentas tecnológicas, dado que estas se tornaram num auxílio fundamental na execução de várias tarefas, nos mais

diversos sectores. Como seria de esperar, as instituições museológicas introduziram-se nesta nova era da tecnologia, com o intuito de utilizar, em seu benefício, as mais variadas ferramentas. No entanto, é necessário seguir normas, para os sistemas de documentação e de gestão das coleções serem de fácil acesso. Tendo em vista o panorama internacional, esta temática é debatida no International Committee for Documentation (do ICOM), que estipulou um conjunto de linhas de orientação para o registo e informatização do espólio pertencente às várias instituições internacionais.

Apenas anos mais tarde é que Portugal foi alvo de alterações dentro deste domínio, o que leva a que os museus se tenham adaptado vagarosamente até os dias atuais, sendo hoje vários os que ainda não cumprem com os critérios exigidos pela Lei-Quadro dos Museus Portugueses, dada a inexistência de um inventário criterioso dos bens à guarda de todas as instituições. Este ponto leva ao desencadeamento de uma série de problemas inerentes à perda do valor imaterial (também designado por dissociação ou negligência pelo Canadian Conservation Institute). Assim, entende-se que o inventário e a documentação são elementos essenciais para a gestão das coleções, uma vez que estão na base de encadeamentos com as restantes funções museológicas, possibilitando o desenvolvimento do conhecimento sobre o património à guarda destas instituições.

2. INVESTIGAÇÃO DE CAMPO

Para a concretização do presente capítulo, foi feita uma seleção de três instituições museológicas universitárias de forma a se estabelecer paralelismos entre as práticas de inventário adotadas nos diferentes tipos de contexto selecionados. Neste âmbito, consideraram-se as seguintes instituições: o Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa (MUHNAC), o Museu de História Natural da Universidade do Porto (MHNC-UP) e, por fim, o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra (MCUC). Esta escolha teve por base a existência de coleções osteológicas inseridas em instituições museológicas ligadas ao ensino superior. Para além de haver esta inter-relação entre as instituições selecionadas, pode considerar-se que são referências a nível nacional, que possuem os espólios científicos vastos, sendo detentoras de coleções que representam fontes inestimáveis quer para a investigação (num largo espectro de áreas interdisciplinares), quer para a educação e comunicação da ciência.

Em termos de objetivos delineados para esta etapa, procurou-se, sobretudo, compreender as práticas de inventariação das coleções osteológicas, de forma a ser possível reunir o conjunto de procedimentos e metodologias aplicadas sobre os três contextos, para a posterior definição de estratégias no caso em estudo que a presente dissertação integra. Ao nível da metodologia adotada, foi desenvolvido um conjunto de questões que se pretendeu colocar ao representante de cada instituição, envolvendo uma série de pontos que passam desde o enquadramento institucional, às práticas de incorporação e coleção, os métodos de tratamento da documentação e acessibilidade e, por fim, algumas observações alusivas à conservação preventiva.

De um modo geral, procurou-se refletir perante as questões: que tipo de informação se deve procurar obter e registar, tanto na generalidade como no caso específico das coleções de osteologia? O que representa a acessibilidade – quando se refere à documentação – e porque é que é tão relevante que haja um tratamento e sistematização de informação?

A fim de obter respostas neste enquadramento, contou-se com a colaboração de Maria Judite Alves (bióloga, sub-diretora e responsável pelas coleções científicas do MUHNAC), de Luís Ceríaco (biólogo e curador-chefe do MHNC-UP) e de Ana Cristina Rufino (bióloga e técnica superior do MCUC).

2.1. MUSEU NACIONAL DE HISTÓRIA NATURAL E DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE LISBOA

O Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC) é uma unidade museológica integrada nos museus da Universidade de Lisboa, detentora de um vasto espólio de cariz científico-cultural. Na sua grande parte, o espólio possui várias origens, sendo uma parte derivada da investigação efetuada pela própria instituição e pelas suas antecessoras, também se constituindo pelas doações que foram realizadas ao longo das décadas e por colheitas de espécimes realizadas pelas expedições científicas que foram fundamentais para a constituição daquele, que é hoje uma referência ao nível nacional, entre outros procedimentos que se continuam a verificar de diversa natureza. A partir do século XIX começaram a ser integradas as coleções de zoologia, botânica e mineralogia (Antunes, 2019; Lourenço & Neto, 2011).

No ano de 1837, surge o pedido de transferência das coleções do Museu de História Natural da Academia Real das Ciências (atual Academia das Ciências de Lisboa) para as instalações da Escola Politécnica, através de um requerimento efetuado pelo conselho da instituição. A transmissão de bens ocorre apenas em 1858, por decreto real de D. Pedro V, que solicita a reunião das coleções de zoologia, mineralogia e paleontologia, por meio do naturalista José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907) (Antunes, 2019). Neste mesmo ano, demarcado pelo período de incorporação das coleções zoológicas da Academia das Ciências, teve origem o Museu Nacional de História Natural da Escola Politécnica, posteriormente designado de Museu Bocage, em honra do seu primeiro diretor, o Professor José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907). Foi este professor que se debruçou sobre o estudo de grande parte do material zoológico proveniente do continente africano (particularmente de Angola), adquirido pelos naturalistas-exploradores do século XIX, entre os quais: José de Anchieta, Francisco Bayão, Serpa Pinto, Hermenegildo Capelo, entre outros. José de Anchieta (1832-1897) terá sido um dos principais responsáveis pela expansão do acervo deste Museu, tendo contribuído com material zoológico angolano ao longo de 33 anos, ali reunindo diversos espécimes (desde aves a répteis, anfíbios e insetos) (Museus da Universidade de Lisboa, s.d.; Quartau, 2019).

Com o estabelecimento dos ideais republicanos definidos pelo novo regime político em 1911, ocorre a transição da Escola Politécnica para Faculdade de Ciências.

No entanto, será cerca de quinze anos mais tarde que a instituição museológica assumirá uma autonomia própria, levando à consequente divisão dos espécimes em secções e à inclusão dos elementos fossilíferos nas coleções de geologia. Ao longo deste período, as coleções foram alimentadas, de forma contínua, pelos vários docentes e investigadores associados à Faculdade de Ciências e à Universidade de Lisboa, assim como pela necessidade de adquirir coleções de referência, tal como se denota noutros contextos universitários (Antunes, 2019; Mateus, 2020).

Décadas mais tarde, em 1978, um incêndio deflagra na edificação, levando à destruição de uma grande parte dos acervos de zoologia, de antropologia, de mineralogia e de geologia. O desastre resulta no abandono das instalações e na consequente criação do Museu da Ciência que, mais tarde, é incorporado no Museu de História Natural (Lourenço, 2010; Lourenço & Neto, 2011; Mateus, 2020). Enquanto agente de deterioração, o fogo terá levado à perda de vários elementos de osteologia. Contudo, devido à existência de espécimes acondicionados em espaços de reserva com estruturas de madeira maciça (que produzem o efeito de protetores térmicos), foi possível resgatar uma parte da coleção (Mateus, 2020).

Embora se tenha verificado uma gradual recuperação deste acontecimento desastroso, foram várias as informações relevantes que se perderam em torno da caracterização das coleções existentes (Lourenço & Neto, 2011). Não obstante esta catástrofe de grande escala, atualmente o MUHNAC tem à sua guarda um dos acervos mais importantes do ponto de vista científico e da história natural do país. Com base no seu acervo diversificado, entende-se que esta instituição é detentora de um património científico de valor inestimável (Antunes, 2019). Esta distinção também se deve ao progressivo empenho na questão da elaboração de documentação exaustiva dos objetos dos seus acervos. Neste âmbito, têm sido efetuados vários processos de reestruturação da documentação associada, bem como o consequente registo dos dados recolhidos de cada espécime em formato digital numa base de dados. Tal como mais tarde se observa no Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, o MUHNAC dedica-se, essencialmente, à uniformização dos procedimentos aplicados sobre os vários catálogos das coleções. Com esse objetivo adotou o sistema *Darwin Core* (DwC), que define um padrão em termos de inserção de informações alusivas aos espécimes biológicos. Esta estrutura de termos controlados que é usada nas bases de dados e leva a que os procedimentos efetuados na própria instituição sigam esse padrão, de forma a se garantir que as coleções de história natural são catalogadas da mesma forma (tanto ao

nível nacional como internacional). A estratégia em questão está relacionada com o facto de as coleções histórico-científicas serem compostas por espécimes que servem de evidência da existência de um determinado animal, num determinado local, numa determinada data. Consequentemente, o *Darwin-Core* caracteriza-se por ser um sistema de catalogação de informação de espécimes biológicos com a perspetiva principal de integrar estas informações biológicas do animal (com base no tipo nas informações que são registadas e armazenadas para qualquer registo individual) (*Biodiversity Information Standards* (TDWG), 2009; *Global Biodiversity Information Facility*; s.d.).

Em termos de base de dados, a instituição encontra-se a desenvolver um sistema estrutural no inPatrimónio®. As coleções têm também sido inseridas em bases de dados como o *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), pois esta iniciativa visa a acessibilidade das coleções a nível global, permitindo que qualquer investigador possa aceder facilmente a estes dados para o estudo dos espécimes. Nos últimos anos, os termos da base de dados seguidas pelo *Darwin Core* (DwC), foram adotados para o novo sistema, levando à integração de dados referentes ao número de catálogo, espécie, família, género, classe, o local onde o animal foi coletado, quando, e por quem, etc., independentemente do grupo taxonómico no qual o espécime se insere.

No MUHNAC, as coleções biológicas encontram-se subdivididas por cerca de 20 grupos taxonómicos, desde a coleção de mamíferos, de anfíbios, de répteis, de peixes (marinhos e não-marinhos) e de invertebrados (insetos, moluscos, etc.). Todos estes espécimes carecem da mesma atenção, relativamente à documentação exhaustiva e da sua acessibilidade ao público.

2.2. MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL E DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

O Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto (MHNC-UP) é uma instituição que foi fundada no ano de 2015, sendo integrados na sua estrutura os museus da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. O museu alberga coleções de zoologia, de geologia, de botânica, de antropologia e de arqueologia, para além dos exemplares de instrumentos científicos da química e da física.

Atualmente, o edifício encontra-se em obras com o objetivo de recuperar alguns dos espaços para se proceder à sua musealização, procurando expor-se as coleções de forma apropriada (Mateus, 2020). O plano de reestruturação do MHNC-UP foi elaborado juntamente com a Agência Ciência Viva, sendo este um projeto pioneiro no contexto

nacional que deriva da articulação estabelecida entre duas instituições com estas particularidades distintas. Prevê-se dar a conhecer ao público o híbrido entre um museu moderno e um centro de ciência viva, sendo declarados os seguintes princípios de atuação: a divulgação e educação, conservação e investigação. Neste novo local, idealizado seguindo uma inovadora filosofia fundamentada nas premissas da museologia integral, espera-se que sejam contadas histórias, reforçando objetos e figuras proeminentes na memória da instituição, beneficiando das mais avançadas possibilidades tecnológicas e museográficas (MHNC-UP, s.d.).

As coleções do MHNC-UP remontam a meados do século XIX, estendendo-se até aos dias de hoje, havendo coleções novas a entrar diariamente, coletadas em campo. Estima-se um total de aproximadamente 850 000 exemplares que constituem o museu na sua íntegra, sendo que este número tem crescido de forma progressiva com a entrada contínua de novos objetos.

Do ponto de vista da osteologia, o museu contém duas coleções osteológicas principais, a de zoologia e a de arqueologia. A segunda é composta por restos humanos e animais encontrados em escavações arqueológicas, na sua grande maioria. A coleção zoológica é composta por esqueletos de animais utilizados no âmbito pedagógico e de investigação. Dentro do conjunto de coleções osteológicas não-humanas, destaca-se o espólio de Muge, constituído por milhares de peças e por um conjunto de quatro esqueletos montados, juntamente com outros elementos da espécie *Gorilla gorilla*, provenientes de Angola (Athayde & Magalhães, 1945). Esta coleção proveniente de Cabinda é composta por oito gorilas provenientes da floresta de Maiombe, tendo sido coletada por volta da década de 1930, no âmbito de uma missão. A sua integração nesta instituição é, essencialmente, devida aos estudos que se concretizaram no domínio da Antropologia integrada no meio da Zoologia. Destacam-se, igualmente, os esqueletos das espécies *Papio papio* e *Callithrix jacchus*, bem como crânios desta última espécie, de *Papio hamadryas*, de *Cercopithecus* (provenientes de Luanda, Angola), de *Allochrocebus solatus* e, por fim, da espécie *Pan troglodytes*.

A infraestrutura do MHNC-UP tem várias funções, desde a divulgação científica, a comunicação e realização de exposições, até à investigação. Esta última é realizada a vários níveis: desde a interna (que engloba os projetos de investigação do museu), como apoio à investigação de várias escolas e departamentos da Universidade do Porto, e o apoio à investigação à comunidade científica nacional e internacional.

No que diz respeito ao inventário das coleções de osteologia, pode afirmar-se que as práticas de catalogação e de inventariação, eram completamente aleatórias até há cerca de dez ou quinze anos atrás, uma vez que a instituição não se regia por nenhuma sistematização de dados. Isto propiciou que cada departamento realizasse esta etapa de forma distinta, sendo que, por vezes, se poderiam verificar catálogos desenvolvidos de modo dessemelhante nos mesmos museus, o que indicava a inexistência de uma uniformização dos procedimentos. Felizmente, este tópico foi muito debatido ao nível nacional na última década, relativamente às coleções de história natural, e o MHNC-UP, à semelhança do MUHNAC, começou a adotar o sistema *Darwin Core* (DwC). Relativamente à base de dados, a instituição pretende incorporar, gradualmente, a mesma estratégia do MUHNAC com o desenvolvimento de um sistema estrutural no inPatrimónio®.

Nas coleções biológicas de história natural, o *Darwin-Core* tem vindo a ser estabelecido como o modelo principal para o procedimento de inventário, sendo que, nesta instituição, o esquema é semelhante ao do MUHNAC, havendo uma subdivisão das suas coleções consoante os grupos taxonómicos. No entanto, optou-se por menos categorias, sendo, no caso dos vertebrados, tidos em conta os espécimes que compõem a coleção de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes, constituindo estas as cinco subcoleções da zoologia. Para acessibilidade destes dados alusivos aos espécimes, o MHNC-UP opta por sistematizar a informação existente no *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF).

No que concerne às práticas adotadas em relação à conservação preventiva, o museu encontra-se a proceder a um levantamento das patologias associadas à coleção de osteologia e zoologia, e à sua definição. Não só nas coleções osteológicas como nas coleções de zoologia, é utilizado como espaço de reserva um local climatizado em termos de humidade relativa e temperatura, mantidas num intervalo que permite uma boa conservação quer dos objetos taxidermizados, quer de esqueletos, ou coleções em meio líquido.

2.3. MUSEU DA CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Inaugurado em 2006, o Museu da Ciência da Universidade de Coimbra (MCUC) tem sede no Laboratório Químico, uma instalação neoclássica que representa o laboratório mais antigo do mundo que perdura até os dias de hoje (Torres, 2018). Esta instituição incorpora o Gabinete de História Natural, que inclui coleções particulares e, especialmente, coleções resultantes de recolhas realizadas por docentes pertencentes à instituição. Este espólio foi enriquecido gradualmente, começando pela incorporação das coleções privadas de Domenico Vandelli e de Rollen Van Deck. Este Gabinete também passou a albergar remessas que foram sendo enviadas do Brasil por Alexandre Rodrigues Ferreira (1756-1815), provenientes da sua *Viagem Filosófica* à Amazônia, que terá ocorrido entre os anos de 1783 a 1792. O núcleo inicial que compõe a parte da osteologia humana foi recolhido também dentro deste contexto, e pertence à coleção de antropologia (Simões et al., 2020).

Atualmente, a Universidade de Coimbra detém na sua posse uma vasta coleção de História Natural, composta por 90% do número total dos seus objetos, abrangendo as áreas da zoologia, da geologia, da botânica e da antropologia. A coleção zoológica é considerada a mais numerosa, perfazendo um total de 200 mil exemplares. Neste conjunto, destaca-se o esqueleto montado de uma baleia de 20 metros de comprimento, que se encontra exposta na galeria de zoologia do museu. A coleção de vertebrados corresponde a apenas 5%, sendo essencialmente constituída por peles de espécimes de mamíferos, aves e peixes, conservados em seco e/ou em exposição. Também existe um conjunto conservado em meio líquido, composto por répteis e anfíbios. Ainda no contexto da coleção zoológica, o grupo dos invertebrados compõe a restante coleção, entre os quais 75% corresponde aos insetos (Simões et al., 2020).

Com base nas informações cedidas pela responsável das coleções, há uma coleção osteológica de esqueletos montados e de crânios cuja base de dados se encontra em reformulação, dada a necessidade urgente que a instituição sentiu na procura de uma melhoria da sua estrutura interna. Tal como é possível denotar em outros museus da ciência, existe um grande obstáculo no que diz respeito à falta de informações associadas aos espécimes que compõem esta coleção. Em termos de informatização de dados, são vários os elementos que apenas contêm informação básica como o nome da espécie, observando-se uma grande porção de elementos não-identificados pela falta de recursos. Contrariamente aos outros dois exemplos referidos, o Museu da Ciência da Universidade

de Coimbra não utiliza o *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), embora no futuro seja sua intenção optar por esta plataforma após a base de dados ser desenvolvida, de modo a garantir a compatibilidade e migração de dados para este sistema.

Apesar de a origem da coleção ser desconhecida em grande parte, a instituição garante o tratamento do inventário onde são integrados os dados referentes às doações, existindo um número alargado de crânios provenientes das áreas da medicina e da antropologia. A maior parte da coleção osteológica data até o final do século XIX, havendo algumas referências de docentes que se debruçaram em torno do seu estudo. Entre outros, destaca-se uma memória descritiva desenvolvida no contexto dos 100 anos do museu, em 1872, onde é feita uma transcrição detalhada sobre alguns dos espécimes que compunham a coleção na época. Possivelmente, o esqueleto da baleia será o elemento com mais informação associada, tendo sido integrado nas coleções do museu na década de 1890. Esta coleção tem sido alvo de estudo recorrente e de investigação, sendo uma das principais finalidades compreender a diversidade genética de determinados espécimes.

A coleção osteológica do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra tem uma função eminentemente pedagógica, tal como os museus universitários analisados anteriormente. Embora se verifique a existência de legendas associadas aos espécimes em exposição, não há um registo de inventário adequado. Como se pode observar em várias coleções de carácter pedagógico, o conhecimento do património osteológico desta instituição encontra-se comprometido devido à falta de estudo e de informação associada. De um modo geral, entende-se que urge ainda muito por fazer no que respeita à adequada caracterização das mesmas.

2.4. OBSERVAÇÕES

Com base nas informações recolhidas entre as instituições analisadas, compreende-se que as três têm uma preocupação em estudar, conservar e apresentar adequadamente as coleções de que são detentoras, usando-as em ações científico-pedagógicas.

Em termos de similaridades entre os museus, todos apresentam um crescimento progressivo devido às várias doações e depósitos efetuados por diversos investigadores, que reconhecem esses mesmos estabelecimentos como locais fiáveis para a gestão de recursos valiosos, uma vez que é assegurada a sua preservação e acessibilidade para trabalhos de investigação que poderão decorrer no futuro. A formação de diretrizes que possam definir os procedimentos de documentação e inventariação das coleções, é cada vez mais imperativa, combatendo-se esta lacuna que, agregada à inexistência de quaisquer metodologias de documentação, pode dificultar de forma bastante significativa a inventariação sistemática dos elementos que compõem os acervos, e os seus consequentes estudo e fruição.

Foi possível apreender um conjunto de observações úteis para a definição de critérios a adotar no contexto dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Neste âmbito, percebeu-se que o desenvolvimento de iniciativas que têm em vista a promoção do acesso livre e global às informações associadas às coleções é uma prioridade estabelecida, embora este processo ainda não tenha sido implementado no MCUC.

De facto, tem-se vindo a observar um gradual crescimento de dados acessíveis *on-line*, o que acaba por comprovar a necessidade de implementar métodos e técnicas das ciências da computação, que se revelam fundamentais para a gestão e análise de informação. Assim, reconhecem-se como muito úteis os repositórios *on-line* da biodiversidade, pois estes são instrumentos que viabilizam acesso imediato à informação alusiva a diversas coleções. O *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) pode ser enumerado como um exemplo de repositório *on-line* utilizado em diversos museus, organizações e universidades que optam por processar a informação inerente às coleções no meio digital. Já o *Darwin Core* (DwC) caracteriza-se por ser o modelo de metadados que é utilizado pelo GBIF, com a finalidade de partilhar a informação padronizada sobre a biodiversidade. Este sistema assume uma função essencial, tanto na interoperabilidade como na incorporação destes dados (Niza, 2019).

Atendendo a este contexto, seria pertinente que os Museus de Geociências apostassem no processo de informatização de dados, com base nos padrões internacionalmente aceites, de forma a facultar a sua integração à semelhança das restantes instituições do mundo. Para o efeito, a inclusão dos dados científicos das coleções osteológicas deverá seguir o modelo *Darwin Core*, uma vez que este é um sistema reconhecido de forma vasta e manipulado para a gestão de dados de biodiversidade em muitas instituições do mundo.

Uma vez mais, a acessibilidade é, de facto, uma condição fundamental na documentação das coleções das instituições, tendo em consideração que o seu propósito visa sempre em assegurar que as comunidades tenham acesso ao conhecimento que o património viabiliza. Tanto o MUHNAC como o MHNC-UP procuram, de forma gradual, adaptar-se à normalização internacional, na intenção de determinar procedimentos uniformes que favoreçam a comunicação e a troca de informações entre as instituições e a sociedade. Desta forma, pode assegurar-se a colaboração entre a instituição e a comunidade científica através da acessibilidade aos espécimes e à informação a estes associados, permitindo-se realçar o papel das coleções científicas como infraestruturas de referência a nível global.

Deduz-se ainda que, são várias as vantagens do investimento na qualidade e na acessibilidade da documentação facultada para o museu por inúmeros motivos, entre os quais a recuperação de objetos roubados. Podem ser referidas, como exemplo, eventuais situações de roubo; no caso de haver uma identificação clara associada, as informações detalhadas e atualizadas sobre um determinado objeto dificultarão a exportação ilegal, havendo a possibilidade de identificar a sua localização imediata.

Uma outra observação que se poderá indicar é a presença de um conjunto no Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto proveniente de Maiombe, que se terá evidenciado por ter características semelhantes com a coleção do Museu Décio Thadeu, do ponto de vista da espécie e da datação que lhe corresponde. Como recomendação futura, seria interessante (e até pertinente) realizar uma comparação entre as duas coleções, de forma a se contribuir para a valorização de ambas.

3. ESTUDO DE CASO: A COLEÇÃO OSTEOLÓGICA DOS MUSEUS DE GEOCIÊNCIAS DO IST (MUSEU DÉCIO THADEU)

3.1. MUSEUS DE GEOCIÊNCIAS DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Um ano após a implantação da República, a 23 de maio de 1911, é fundado o Instituto Superior Técnico (IST). Tanto o IST como o Instituto Superior do Comércio (atual ISEG) surgem da necessidade de reforma do ensino industrial e comercial em Portugal. A origem desta instituição tem como foco uma mudança visível no estatuto inédito de autonomia que lhe fora atribuído (Rocha, 2017).

No período compreendido entre 1911 e 1922, Alfredo Bensaúde (1856-1941) assume o cargo de Diretor do novo IST. Concentra a sua atenção na preocupação de inovar e de criar uma instituição universitária com elevados padrões de excelência e de exigência, acabando por desenvolver uma cultura própria que perdura até os dias de hoje. Anos mais tarde, Duarte Pacheco assume o cargo da direção do IST entre 1927 e 1932, dando início à construção do atual *campus* da Alameda (Figura 2). Atualmente, esta instituição integra os mais prestigiados laboratórios e institutos de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (ID&I), viabilizando um impacto internacional bastante forte em vários domínios de investigação científica. Tendo por base os estatutos publicados no *Diário da República*, 2.^a série - n.º 185, de 25 de setembro de 2013, o Instituto Superior Técnico (IST) é:

[...] *uma pessoa coletiva de direito público, integrada na Universidade de Lisboa e dotada de autonomia estatutária, científica, cultural, pedagógica, administrativa, financeira e patrimonial, e como instituição que se quer prospetivar no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.* (Diário da República, 2013)

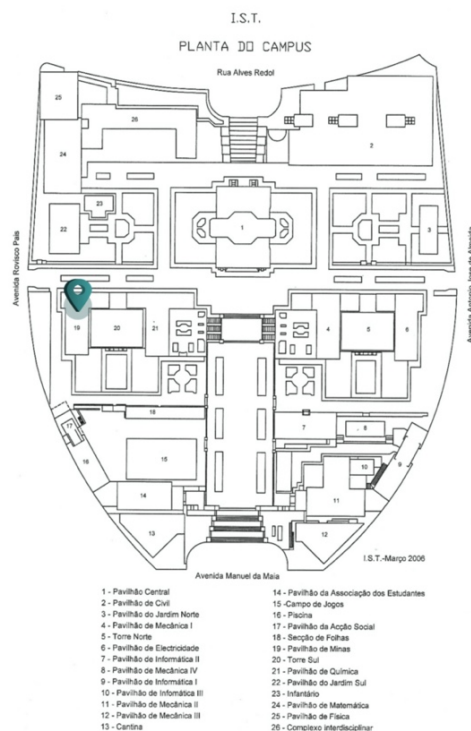


Figura 5.: IST campus de Alameda (2007). <http://web.tecnico.ulisboa.pt/>.



Figura 6.: (cima) Museu Décio Thadeu. <https://tecnico.ulisboa.pt/>. – Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa; *Figura 7 (à esquerda) Figura 8 (à direita).:* Museu Décio Thadeu em contexto de atividade desenvolvida no âmbito do Serviço Educativo. <https://tecnico.ulisboa.pt/>

O Museu Décio Thadeu foi um núcleo museológico dedicado à geologia e aos jazigos minerais inaugurado no ano de 1936. Situa-se nas instalações do Instituto Superior Técnico de Lisboa, no piso 2 (térreo) do Pavilhão de Minas - *campus* da Alameda D. Afonso Henriques, onde também se encontra o Museu de Mineralogia e Petrologia Alfredo Bensaúde (Piso 3) (Mateus et. al., 2022; Rocha, 2017). O objetivo central foi construir e idealizar um espaço para acomodar os museus ligados às geociências pertencentes ao IST, que ainda hoje representam uma referência arquitetónica para o período em questão graças à preservação dos equipamentos ainda com a sua conceção original (Mateus, 2020).

Os Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa têm diversas origens. Uma parte representa um pequeno núcleo arqueológico

reunido por Ernest Fleury¹ (1979-1958) no período em que chefiava os Serviços Geológicos (1929-1934). Mas há coleções que ainda tiveram origem no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa (IIL) e, tal como é o caso do Museu Geológico, este espólio constituiu-se pelas Comissões Geológicas. Por outro lado, considerando que a constituição e formação do acervo desta instituição está maioritariamente ligada à função letiva (sendo este um museu universitário), a recolha de espécimes também tem sido realizada pelos seus docentes e investigadores. Os espaços concebidos para esta função acomodam verdadeiros testemunhos representativos da evolução da natureza e do ser humano, facultando a possibilidade de ilustrar o ensino ministrado. Por essa razão, as coleções não demonstram só o percurso da instituição, como também acabam por ser o reflexo de algumas filosofias de ensino e políticas educativas ao longo do século XX nesta área.



Figura 9.: Ernest Fleury. Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa.
Imagem cedida pelo Professor Manuel Francisco Costa Pereira (autoria desconhecida).

¹ Ernest Fleury, para além de regente das disciplinas ligadas às áreas da Geologia e da Paleontologia, toma posse da direção do Laboratório de Geologia e encarrega-se da organização das coleções dos museus para fins de instrução didática.

Os espécimes pertencentes à instituição foram sendo utilizados como meios auxiliares para o ensino das Geociências ao longo dos anos, uma vez que estes se apresentam uma grande mais-valia por darem a oportunidade de um contacto físico direto e tridimensional em situações experimentais, reforçando-se essa intenção inicial aquando da criação dos museus. No entanto, a utilização das coleções no âmbito do ensino tem vindo a ser menos frequente dada a evolução das tecnologias, sendo cada vez mais utilizados meios audiovisuais enquanto recursos didáticos.

Atualmente, com estes novos recursos, os alunos acabam por concluir a sua formação sem recorrer, aos recursos destes autênticos repositórios da geodiversidade. No caso em análise, o museu poderia desempenhar funções que outras instituições científicas europeias desenvolvem, no que toca a iniciativas inovadoras. No entanto, a ênfase dada às funções deve-se, sobretudo, a fatores conjunturais, tais como a disponibilidade de recursos humanos e materiais existentes.

As atividades desenvolvidas nos Museus de Geociências partem muito da adequação ao currículo educativo, sendo maioritariamente dirigidas a um público escolar e/ou universitário. Neste sentido, o projeto educativo ocupa um lugar central na missão dos museus do Instituto Superior Técnico. Nasce no âmbito de um estudo executado por Natália Rocha no ano de 2017, que recebeu uma menção honrosa na categoria “Estudo sobre Museologia” entregue pela Associação Portuguesa de Museologia (APOM). Com o desenvolvimento de um projeto educativo, sentiu-se a necessidade de apostar na promoção e na valorização dos museus da instituição, uma vez que o interesse da comunidade tem vindo a verificar-se crescente. As propostas do projeto educativo (visitas orientadas, oficinas e outras atividades concebidas e orientadas pelos monitores do serviço educativo) estão relacionadas com as exposições patentes no momento e com as coleções residentes. Em cada exposição, poderão existir atividades paralelas (conversas, *performances*, cursos, etc.) que se relacionam com o conteúdo expositivo e que o complementam. Estas atividades servem como métodos de incentivo à aprendizagem, sendo este um fator fundamental a ter em consideração para o crescimento do público. Assim, é possível assegurar que estas coleções continuem a ser vistas como instrumentos de trabalho, não se desvinculando o museu da escola, dada a importância deste repositório de coleções nacionais e internacionais (Rocha, 2017).

Para além das funções anteriormente citadas, a missão central do museu assenta na preservação do património científico, de forma a ser assegurada a transmissão de conhecimentos às gerações futuras (Rocha, 2017). A instituição em causa cumpre o seu

objetivo no domínio da representação e da preservação da identidade de grupo, uma vez que os espécimes são provenientes de várias localidades do território nacional e das ex-colónias; caracterizando-se como uma das faces públicas da Universidade, por promover a preservação de uma memória coletiva institucional com a promoção da sua imagem junto a públicos externos à universidade. Uma vez que os museus científicos nacionais muitas vezes são fortemente influenciados por outros países (desde a aquisição de exposição, replicação de atividades e participação em redes) estes permanecem em constante mutação e desenvolvimento tendo em vista a sua evolução e dinamização (Delicado, 2004).

Por outro lado, os Museus de Geociências possuem um papel fundamental no que diz respeito à preservação das coleções, uma vez que o repositório contém um enorme interesse ao nível pedagógico e cultural, facultando uma visão químico-mineralógica fundamental para a avaliação do interesse e da atualidade destes museus. Por último, a sua riqueza viabiliza a ocorrência de investigações mínero-petrográficas, juntamente com o Museu Alfredo Bensaúde, que deverão ser contínuas, dada a dimensão dos seus espólios. A importância e a natureza complexa e única das amostras geológicas faz com que estas sejam frequentemente revisitadas para aprofundamento científico, expandindo o conhecimento à medida que a instrumentação vai evoluindo. Muitos materiais geológicos, que fazem parte de ambas as coleções, foram recolhidos em ambientes mineiros subterrâneos ou de muito difícil acesso, o que os torna altamente relevantes para o estudo passado e futuro do território, e muito difíceis de substituir.

3.2. MUSEU DÉCIO THADEU

O Museu Décio Thadeu, tal como já referido anteriormente, situa-se no piso 2 (térreo) do Pavilhão de Minas - *campus* da Alameda D. Afonso Henriques do Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa.

Os acervos compõem-se, sobretudo, por coleções nacionais e provenientes das ex-colónias portuguesas, tendo sido estas organizadas por cinco professores da instituição: Alfredo Bensaúde, Ernest Fleury, Amílcar Mário de Jesus, Décio Thadeu e Luís Aires-Barros (Aires-Barros, 2006; Pereira, 2010). As coleções arqueológicas que o Museu Décio Thadeu alberga começaram por ser essenciais para o progresso e desenvolvimento de estudos relacionados com questões da antiguidade da espécie humana, levando o contributo da Geologia (especialmente da Estratigrafia e da Paleontologia) ao

esclarecimento de diversas questões relacionadas com o passado (Aires-Barros, 2006). Atualmente, o acervo conta com a existência de espécimes com cerca de 20 proveniências (*Tabela 1*), maioritariamente nacionais, incluindo materiais pétreos, cerâmicos e vestígios osteológicos.

Território português	Origem desconhecida
<i>Tuela</i>	designação vaga
<i>Marvão</i>	S. Salvador
<i>Belmonte</i>	designação vaga
<i>Serra da Estrela</i>	designação vaga
<i>Elvas</i>	designação vaga
<i>Odemira</i>	designação vaga
<i>Évora</i>	Graça H. Monte da Igreja
<i>Redondo</i>	designação vaga
<i>Maceira - Leiria</i>	designação vaga
<i>Ota</i>	Gruta Nova, Alto do Castelo
<i>Alviela</i>	Olhos de água
<i>Sintra</i>	S. Pedro
<i>Amadora</i>	designação vaga
<i>Monsanto</i>	Poço de Santa Ana; Serra, Vila Pouca
<i>Guia</i>	Gruta do farol da Guia
<i>Alcântara</i>	Vale de Alcântara
<i>Sete Moinhos</i>	Pedreira das Lages
<i>Almada</i>	Palença de Baixo
<i>Praia da Rocha</i>	-
<i>Bélgica</i>	Origem desconhecida

Tabela 1.: Proveniência das coleções arqueológicas do Museu Décio Thadeu. Dados fornecidos pelo Professor Manuel Francisco Costa Pereira, coletados por vários investigadores.

No que diz respeito ao discurso expositivo do Museu Décio Thadeu, este é composto por elementos de várias tipologias, diferindo entre fósseis, espécimes de geologia e mineralogia, acrescentando, também, os artefactos arqueológicos. Em termos de organização expositiva, houve uma preocupação inicial em ordenar, cronologicamente, os exemplares, de acordo com uma divisão taxonómica. Contudo, este procedimento veio a manifestar-se complexo, uma vez que a incorporação de exemplares sem revisão expositiva ou inventário rigoroso, em articulação aos anos de uso e reposição dos fósseis sob interpretação de cada investigador, veio a dificultar o seu cumprimento (Mateus, 2020). Devido à falta de recursos materiais e humanos, a solução expositiva apresentada foi manter a exposição o mais fiel à sua configuração original, desde a época em que Décio Thadeu (1919-1995) legou a sua coleção privada ao Instituto Superior Técnico (Mateus et al, 2022).

3.3. CARACTERIZAÇÃO DA COLEÇÃO OSTEOLÓGICA



Figura 10.: Alguns dos elementos constituintes da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. (Da esquerda para a direita) Crânio de gorila, crânio humano com fragmento do maxilar superior direito, crânio de macaco e crânio de um felino (possivelmente um leopardo) © Manuel Francisco C. Pereira.

A coleção osteológica do Museu Décio Thadeu é formada por vários crânios que correspondem, predominantemente, à espécie não-humana. Entre estes encontram-se: um elefante, um hipopótamo, um porco selvagem, um leão, crocodilos, primatas, e felinos provenientes do continente africano. Neste conjunto, apenas dois crânios correspondem à espécie humana, encontrando-se um deles em exibição na exposição permanente, e o outro na reserva (possivelmente devido ao seu elevado nível de fragmentação).

Pouco se pode assegurar relativamente às informações básicas devido à escassa documentação associada ao conjunto. Por essa razão, uma grande parte do presente capítulo é resultado de uma pesquisa realizada tendo como base a investigação e a consulta de fontes bibliográficas e a observação dos espécimes *in loco*, e sua comparação com bases de informação científica. De forma a proceder à identificação dos espécimes em questão, e a entender melhor o contexto, optou-se por começar por procurar os resultados da investigação científica que tem vindo a ser desenvolvida em torno do território angolano relativamente à fauna existente. Este ponto de partida surge graças à identificação de uma etiqueta única no interior da cavidade nasal de um primata, na qual foi possível obter informações relativamente ao local de colheita: Maiombe, Cabinda, e de um dos responsáveis pelos Serviços Geológicos, o engenheiro de Minas, Carlos Augusto Alves Pereira. Partindo destas duas referências, procedeu-se a uma recolha de dados de arquivo (IST, Arquivo Histórico Ultramarino e Torre do Tombo) onde se procuraram informações relevantes no contexto da coleção em causa e das Comissões Científicas que haviam sido efetuadas ao longo do século XX, com a cooperação do Eng. Carlos Augusto Alves Pereira.

Embora grande parte dos dados sejam, até hoje, desconhecidos, procuraram-se várias respostas a uma série de questões relativamente a estes espécimes, recorrendo-se a diversas fontes documentais no Arquivo Histórico Ultramarino (AHU). Neste âmbito, consultaram-se relatórios anuais (compreendidos entre os anos de 1913 e a década de 1940), e outros registos referentes aos Serviços de Geologia e de Minas efetuados nas ex-colónias. Este trabalho de investigação deve ser aprofundado no futuro, não se excluindo a possibilidade de realizar um estudo comparativo entre outras instituições (tanto ao nível nacional como internacional) que sejam detentoras de coleções que apresentem características semelhantes.

A presente investigação foi iniciada a partir do pressuposto de que as datas de incorporação dos elementos ósseos estão enquadradas num horizonte temporal que tem princípio no início da atividade de Ernest Fleury, até à época em que as salas começaram a ser ocupadas (desde o ano de 1936). Para além desta suposição, procurou compreender-se o percurso do engenheiro de minas que terá estado envolvido na colheita de um dos espécimes pertencentes à coleção, sendo este um dos poucos dados que se conseguiram apurar inicialmente. Sobre o próprio engenheiro Carlos Augusto Alves Pereira, cujo nome aparecia num papel enrolado dentro de um espécime, como referido, descobrimos que se graduou no Instituto Superior Técnico em Engenharia Geológica e de Minas no ano de

1942, e que apresenta uma história bastante notável pela a sua participação ativa nas Comissões Científicas efetuadas nas ex-colónias desde a década de 1930, como se pôde confirmar a partir do seu processo administrativo existente no arquivo da Torre do Tombo (Direção-Geral da Administração Pública, Departamento de Integração Administrativa), e outros registos documentais patentes no Arquivo Histórico Ultramarino, como correspondência proveniente de Cabinda, Angola, e relatórios de trabalhos efetuados no contexto dos Serviços de Geologia e Minas.

Embora não tenham sido achados registos arquivísticos diretamente relacionados com a coleção em estudo, tentou proceder-se à identificação dos espécimes partindo da proveniência identificada na etiqueta alojada no interior da cavidade nasal do crânio de gorila. Partindo da hipótese de os outros crânios se relacionarem com a mesma proveniência – Maiombe –, recorreu-se à utilização de um alargado leque de fontes, abrangendo análises anteriores dedicadas especificamente à fauna do continente africano (Hill & Carter, 1941; Crawford-Cabral & Simões, 1987; Crawford-Cabral, 1998; Crawford-Cabral & Veríssimo, 2005; Beja et. al, 2019). Para o mesmo efeito, foram utilizados dados de museus e observações históricas acessíveis no portal da infraestrutura *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) de forma a se explorar a fauna localizada nesta região geográfica da África Ocidental, que se situa na Floresta de Maiombe, distinguida pela sua densidade e fauna variada. Ainda como auxílio para a presente identificação, contou-se com a colaboração de intervenientes das áreas da Biologia e da Medicina Veterinária, através de uma análise por meio de observação.

Com base na informação obtida através do atual diretor dos Museus de Geociências – o Professor Manuel Francisco Costa Pereira – e de registos fotográficos existentes na própria instituição, uma grande parte do material osteológico terá sido recolhido nas Comissões Científicas realizadas em África, datadas num período temporal entre 1913 e a década de 1940.

3.3.2. DISPOSIÇÃO DOS ELEMENTOS DA COLEÇÃO

Grande parte do conjunto encontra-se em exposição, estando os crânios dispostos numa única vitrina de madeira estruturada verticalmente, à entrada principal do museu, distribuídos sobre duas superfícies horizontais: uma prateleira de vidro e a base da vitrina, em madeira (*Figura 11*).



Figura 11.: Pormenor do material osteológico em exibição (observado na parte lateral da vitrina). © Elisa In-Uba.

Uma parte significativa dos espécimes possui um suporte em madeira, que acaba por conferir algum suporte e equilíbrio aos crânios. O restante material osteológico permanece em reserva, num único suporte em cartão (*Figura 12*).



Figura 12.: Material osteológico em reserva, composto por crânios e alguns fragmentos não-identificados © Elisa In-Uba.

3.3. O MEIO BIOFÍSICO DE ANGOLA (REGIÃO FLORESTAL DO MAIOMBE)

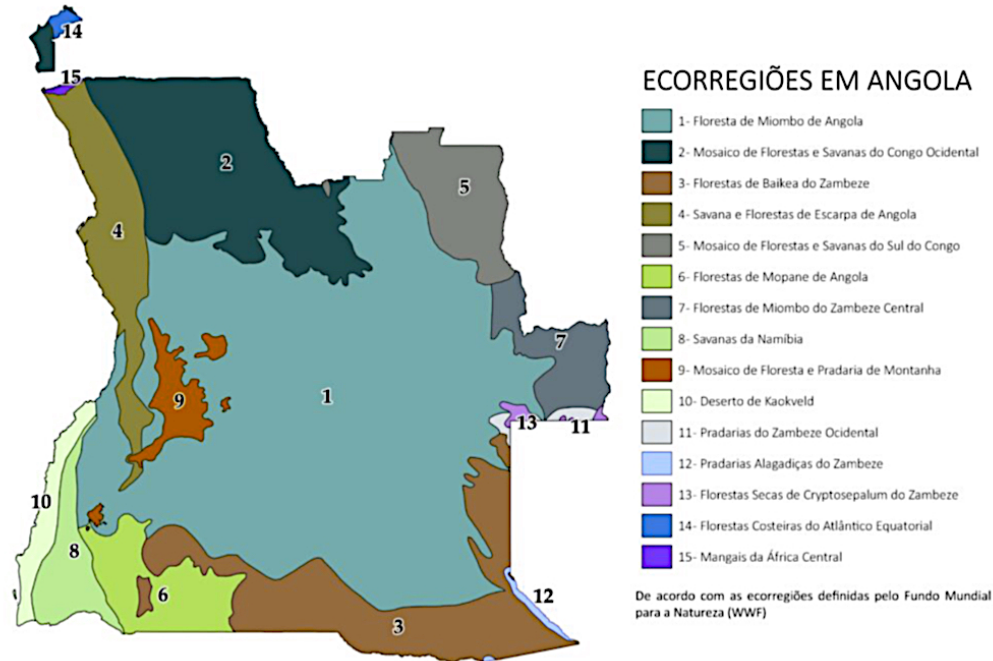


Figura 13.: Ecorregiões em Angola. EcoAngola, Biodiversidade e Conservação. (EcoAngola, s.d.).

O território angolano exibe uma ampla riqueza de biomas e ecossistemas compatíveis à variedade de climas e fisiografia em toda a sua extensão. Em conjunto, somam-se sete biomas e quinze ecorregiões que caracterizam Angola como sendo o país africano com o maior número de biomas, apenas ultrapassado pela África do Sul, quando analisado o número de ecorregiões. Entre estes, destacam-se as florestas guineo-congolesas situadas em Cabinda, Uíge e Cuanza-Norte. Atualmente, uma percentagem de 12,9%, corresponde à área total da superfície terrestre de Angola, encontra-se sob proteção legal, num conjunto de catorze áreas de conservação, entre as quais nove se categorizam como parques nacionais (Maiombe, Quiçama, Cangandala, Bicuar, Mupa, Iona, Cameia, Mavinga e Luengue-Luiana), uma de parque regional (Chimalavera), duas reservas parciais (Namibe e Búfalo) e, por fim, duas reservas naturais integrais (Luando e Ilhéu dos Pássaros) (Beja et al., 2019). Uma parte significativa da presente rede de áreas de conservação terá começado a ser estabelecida na década de 1930, com o intuito de assegurar a proteção da fauna selvagem e de outras espécies distintas, como é exemplo da palanca negra gigante. No entanto, esta parte protegida não configura, na íntegra, a diversidade de ecossistemas do território e não abrange as regiões de maior relevância para a biodiversidade. No ano de 2011, agregam-se três novas áreas de conservação que representam importantes zonas florestais tropicais e savanas, sendo elas Maiombe, Luengue-Luiana e Mavinga (Beja et al., 2019).

3.3.1. FLORESTA DO MAIOMBE, CABINDA

A floresta do Maiombe cobre uma área de 290 mil hectares e abrange regiões de Angola, da República Democrática do Congo, do Congo e do Gabão, dispendo-se ao longo de uma extensão geográfica localizada na margem mais a sudoeste da floresta tropical da Bacia do Congo, e perfazendo o limite da localização mais a sul-ocidental de variadas espécies de fauna selvagem e de flora, dos vários ecossistemas (TAAG - Linhas Aéreas de Angola, s.d.).

Atendendo à legislação em vigor, os objetivos delineados do Parque Nacional do Maiombe (PNM), passam por: proteger a integridade ecológica de um ou mais ecossistemas, comunidades bióticas, recursos genéticos e espécies; proteger e manter o estado natural da área afeta ao Parque, conservando as suas características ambientais, o valor científico, estético, histórico, geológico ou arqueológico, do património natural de importância nacional ou internacional; conservar a fauna selvagem, a vegetação espontânea e os demais componentes ambientais de forma a garantir a possibilidade de conhecer e usufruir de exemplares representativos de ecossistemas, de comunidades bióticas e da diversidade biológica em geral; promover o desenvolvimento do turismo ecológico nas áreas afetadas ao Parque, contribuindo para a melhoria das condições de vida da população residente e periférica; preservar as espécies animais e vegetais, e seus respectivos *habitats* naturais, quer pela sua raridade e valor científico, quer por se encontrarem em vias de extinção; reconstruir e/ou recuperar as populações animais e vegetais e seus *habitats*; proteger ou recuperar os *habitats* da fauna migratória; e proporcionar oportunidades para a investigação científica e educação ambiental do público em geral (Ron, 2019).

3.3.2. TOPOGRAFIA, GEOLOGIA E SOLO

A região de Cabinda é constituída por uma variedade de paisagens com uma altitude que difere desde o nível do mar, por toda a área costeira, até 839 m, na sequência montanhosa dos ecossistemas Maiombe (município de Belize). A região integra as seguintes cinco importantes unidades de paisagem (Ron, 2019):

- a) a zona costeira, a qual revela uma uniformização devido à sua particularidade baixa (com a exceção de algumas falésias), constituída por planícies aluviais (que poderão variar entre os 50 m e 2 km) e pântanos.
- b) os mangais, pântanos costeiros, e o Lago Massabi, que compõem as regiões costeiras caracterizadas pela baixa altitude, com água salobra originada pela junção da água dos lagos com a água do mar;
- c) a zona central, que se caracteriza por uma área de transição entre a planície costeira e o maciço montanhoso, apresentando um nível de altitude baixo a moderado, com uma variação entre os 100 m e os 300 m;
- d) o maciço, que representa a área central da região do Maiombe, e exhibe uma sequência de colinas baixas que poderão diferir entre os 600 m e 700 m de altitude. Estende-se ao longo da zona costeira do Gabão ao norte da República Democrática do Congo, no sentido de Cabinda, e
- e) a zona rochosa, situada a leste do maciço de Maiombe.

No que diz respeito à geomorfologia da região de Cabinda, esta é delimitada por duas áreas distintas, constituídas pela região costeira e pelos ecossistemas montanhosos de Maiombe situados no interior. Quanto à questão sísmica, apresenta estabilidade, não sendo verificados solos e zonas geológicas com uma definição de alto risco. Trata-se de uma província bastante rica ao nível da mineralogia, destacando-se a existência de hidrocarbonetos, localizados em abundância da zona costeira. Já no maciço, denotam-se as rochas metamórficas de granito e de quartzo, o ouro aluvial e os vestígios de fosfatos sedimentares e asfalto (Ron, 2019).

Com base nos estudos já efetuados, constata-se que a província apresenta um índice associado à erosão parcialmente baixo. Contudo, a prática do *slash and burn* poderá propiciar um elevado risco de erosão, assim como as consequências originadas pelas obras de desenvolvimento não-sustentáveis (como é o caso da construção de vias sem consideração pelo impacto ambiental. Estas práticas não só poderão levar à erosão do solo, como também estar na base da origem de ravinas de elevado nível de profundidade (Ron, 2019).

3.3.3. HIDROLOGIA E HIDROGRAFIA

No que se refere aos recursos hídricos existentes na região de Cabinda, existem quatro bacias hidrográficas: Chiloango, Lubinda, Lulondo e Lucola, imensamente ricas, confirmando-se a existência de um número bastante elevado de rios, lagos, riachos e lagoas. Indicam-se as seguintes bacias hidrográficas da província (Ron, 2019):

i) O complexo do rio Chiloango, que integra uma grande parte da região de Cabinda, sustentado por diversos cursos de água;

ii) Nordeste do rio Chiloango, onde se denotam várias bacias hidrográficas na zona florestal de tamanho reduzido;

iii) Na região de Dinge, onde se evidencia uma bacia menor na região florestal, com declives baixos a moderados;

iv) A bacia hidrográfica do lago Massabi, que se caracteriza pela dimensão reduzida, situada na região noroeste de Cabinda e

v) As bacias hidrográficas situadas no Sul, que percorrem a região urbana de Cabinda, e são curtas e retas.

3.3.4. CLIMA

O clima característico desta província é tropical-húmido, existindo um contexto bastante recorrente caracterizado pelos seus elevados níveis de temperatura e precipitação. A estação chuvosa perdura ao longo de seis meses na zona costeira, e sete meses na região florestal do Maiombe. A estação seca abrange os meses de outubro a maio (Ron, 2019).

Quanto às temperaturas médias observadas anualmente, estas variam entre os 18°C e 31°C, 18°C e 23°C, e os 25°C e 31°C, dependendo da região. O nível de precipitação é bastante acentuado entre a zona costeira e a região florestal, sendo a precipitação média anual de, aproximadamente, 1 200 mm, provocando um clima húmido na floresta tropical que se estende ao longo de todo o ano. Logo, a humidade relativa é alta, variando entre 80% e 90% na área florestal. Estes valores oscilam consoante a época, apresentando-se mais altos na estação chuvosa (Ron, 2019).

3.3.5. FAUNA

Devido à existência de uma vasta diversidade de ecossistemas, Angola é detentora de uma fauna rica e diversificada, verificando-se a presença dos principais grupos taxonómicos (flora, insetos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) ao longo de toda a sua extensão territorial. Com base nos dados mais recentes, considera-se a existência de um conjunto total de 291 espécies nativas de mamíferos, reforçando-se que esta referência quantitativa tende a aumentar com a progressiva concretização de estudos de inventariação de fauna, protagonizados pelas instituições de investigação científica (Beja et al., 2019). Os mamíferos provenientes desta extensão geográfica terão sido alvo de estudo há mais de 150 anos, sendo a informação escassa e dispersa. Contudo, verifica-se uma grande predominância das ordens *Rodentia*(85), *Chiroptera* (73), *Carnivora* (39) e *Cetartiodactyla* (33). Entende-se que a vasta diversidade de espécies é propiciada pelo grande leque de *habitats*, que apresentam condições ambientais díspares entre si (Beja et al., 2019).

A diversidade faunística da floresta Maiombe deve-se ao endemismo guineo-congoliano, que evidencia uma riqueza incontestável ao nível da variedade de espécies, verificando-se uma presença bastante abundante de insetos, invertebrados, peixes de água doce, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Está registado um total de 25 espécies de répteis nesta região (Ron, 2019). O Maiombe integra um conjunto de espécies de mamíferos de interesse global bastante acentuado, destacando o chimpanzé *Pan troglodytes*, o gorila (proveniente da planície ocidental) *Gorilla gorilla gorilla* e o elefante *Loxodonta cyclotis*. Evidenciam-se, ainda, as espécies de mandrils na região norte da floresta (*Mandrillus sphinx*), do pangolim gigante (*Manis gigantea*) (considerado raro), e, o mais abundante, o designado pangolim da floresta (*Manis tricuspis*). Estes dois últimos muito sujeitos à recorrente caça furtiva. O pangolim é classificado como uma das espécies mais traficadas e ameaçadas ao nível mundial, no que toca ao comércio ilegal de vida selvagem. Na área florestal do Maiombe correspondente à província de Cabinda, existem variadas espécies de mamíferos de porte grande e médio, entre os quais se destacam a pacaça (*Syncerus caffer nanus*) e os macacos (*Cercopithecus cephus*, *C. nictitans*, *Chlorocebus cynosurus*) (Ron, 2019). Para além destes, acresce ainda o registo das seguintes espécies de mamíferos identificados por Crawford-Cabral: *Potamocheorus porcus*, *Syncerus caffer nanus*, *Tragelaphus scriptus*, *Tragelaphus spekii*, *Cephalophus dorsalis*, *Cephalophus silvicultor*, e *Cephalophus monticola*, *Hyemoschus aquaticus* (Beja et al., 2019).

3.4. PROCEDIMENTOS: INVENTÁRIO E DOCUMENTAÇÃO

Como vimos anteriormente no enquadramento apresentado no primeiro capítulo, ao longo das últimas duas décadas, tem-se registado um esforço crescente de inventariação e sistematização de coleções museológicas científicas, com o intuito de conservar os acervos históricos e de mitigar a sucessão de perdas irreversíveis. Ao nível do tratamento museológico desta coleção, a inventariação deste conjunto não tinha sido concretizada até ao início deste trabalho, dada a escassa informação existente.

Dado que a presente dissertação tem como foco o parâmetro relacionado com o inventário e a documentação, recorreu-se à legislação em vigor de forma a obter uma melhor compreensão dos pontos fundamentais a implementar no contexto em causa. Segundo a Lei-Quadro dos Museus Portugueses (Secção IV, Artigo 16.º):

1 - O inventário museológico é a relação exaustiva dos bens culturais que constituem o acervo próprio de cada museu, independentemente da modalidade de incorporação).

2 - O inventário museológico visa a identificação e individualização de cada bem cultural e integra a respectiva documentação de acordo com as normas técnicas mais adequadas à sua natureza e características.

3 - O inventário museológico estrutura-se de forma a assegurar a compatibilização com o inventário geral do património cultural, do inventário de bens particulares e do inventário de bens públicos, previstos nos artigos 61.º a 63.º da Lei 107/2001, de 8 de Setembro. (Lei n.º 47/2004).

Tendo em atenção os pontos supramencionados, optou-se por integrar na ficha criado no âmbito deste trabalho os parâmetros necessários da política museológica, elementos como “a) Número de inventário, b) Nome da instituição, c) Denominação ou título, e) Datação f) Material, meio e suporte (quando aplicável), g) Dimensões h) Descrição i) Localização, j) Historial, l) Modalidade de incorporação, m) Data de incorporação” (Lei n.º 47/2004), uma vez que estes serão fundamentais para a informatização dos elementos que integram a coleção. Tratando-se de uma coleção ligada às Geociências, procurou-se ainda adequar as regras técnicas com base na sua natureza.

Para o efeito, foram seguidas as normas gerais de inventário (versão 3.0) disponibilizadas pela *Matriznet* na Direção-Geral do Património Cultural, direcionadas para as coleções de Ciência e Técnica e História Natural.

De forma a iniciar o processo de documentação, foi necessário recorrer ao desenvolvimento de uma estrutura da coleção osteológica, a partir da qual se estabeleceu uma fase de categorização (identificação dos elementos ósseos), seguida pela numeração e respetiva atribuição de um número de inventário. Estes dados foram inseridos num documento em *Excel* para ser possível proceder à sua informatização, atendendo à sua origem, aquisição, proveniência e datação. Neste caso, considerou-se ainda pertinente incorporar informações respeitantes ao reino, filo, classe, ordem, família e género.

CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA (TAXONOMIA)

O estado de conservação do material osteológico representa uma das principais condicionantes à sua análise, especialmente do ponto de vista paleoantropológico (dado que um mau estado irá, inevitavelmente, impactar no que se refere às limitações e recolha de quantidade/qualidade de dados que se poderão extrair das amostras). Por essa razão, antes de se proceder a um estudo pormenorizado, é fundamental realizar a uma avaliação prévia do estado de conservação dos restos esqueléticos, que irá substanciar as análises que se pretendam elaborar à *posteriori*.

Entre os vários elementos ósseos do esqueleto, a análise do crânio compõe uma ferramenta fundamental para a sua identificação. No caso de este se verificar num estado de conservação favorável para este procedimento, pode especular-se acerca do sexo, da espécie e da idade (para além de outras características específicas).

3.4.1. ESPÉCIE NÃO-HUMANA

3.4.1.1. CRÂNIO IST/MDT/CO/1



Figura 14.: Crânio IST/MDT/CO/1 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma lateral esquerda; B) norma anterior; C) norma posterior
© Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Primates
Família	Hominidae
Género	<i>Gorilla</i>

O presente crânio denota características de um primata. Para a sua identificação, foi possível proceder a uma investigação com base na etiqueta observada no interior da cavidade nasal, procedendo-se a um estudo alusivo à diversidade faunística da localidade. Com base nas características anatómicas e na análise realizada por via de observação direta, a estrutura óssea aponta para um crânio que poderá pertencer à espécie *Gorilla gorilla gorilla*, uma vez que é possível denotar a existência de uma crista sagital bastante pronunciada (assim como os arcos supraciliares salientes), sendo estas particularidades específicas desta espécie (Csomos, 2008). De acordo com a sua dentição, pode comprovar-se que é herbívoro, tratando-se de um animal ocasionalmente insetívoro, com base na literatura alusiva à espécie em questão (Csomos, 2008). A crista sagital possui um tamanho significativo de forma a viabilizar o suporte dos músculos da mandíbula durante o processo de mastigação da vegetação dura e fibrosa. No caso desta espécie, o neurocrânio apresenta dimensões superiores comparativamente ao restante esqueleto, com o objetivo de envolver o cérebro, que apresenta, de igual forma, dimensões avantajadas (caracterizando-se por ser altamente desenvolvido). Tal como a espécie humana, *Gorilla gorilla gorilla* apresenta um conjunto total de 32 dentes de elevada rigidez na sua mandíbula. Atendendo às características climáticas da região analisada, os gorilas das planícies possuem pelos curtos e finos, de forma a garantir a sua sobrevivência na região de característica húmida-quente. A espécie da planície habita de forma abundante na África Central e Ocidental da Guiné Equatorial, em Angola, nos Camarões, na República Centro-Africana, no Congo, no Gabão e na República Democrática do Congo. A espécie *Gorilla gorilla gorilla*, comumente designada de gorila-ocidental-das-terras-baixas, possui um interesse global bastante acentuado e é uma subespécie do gorila-do-ocidente (*Gorilla gorilla*) (Beja et al., 2019).

No período compreendido entre 2015 a 2025, encontra-se em vigor um plano de ação regional que envolve a conservação do gorila proveniente da planície ocidental, *Gorilla gorilla gorilla*, e do chimpanzé *Pan troglodytes troglodytes*. Neste documento designa-se a região florestal do Maiombe e a Reserva da Biosfera da República Democrática do Congo como áreas de “prioridade de pesquisa”, abrangendo num conjunto de dezoito zonas prioritárias estabelecidas na qualidade regional (CMS, 2019).

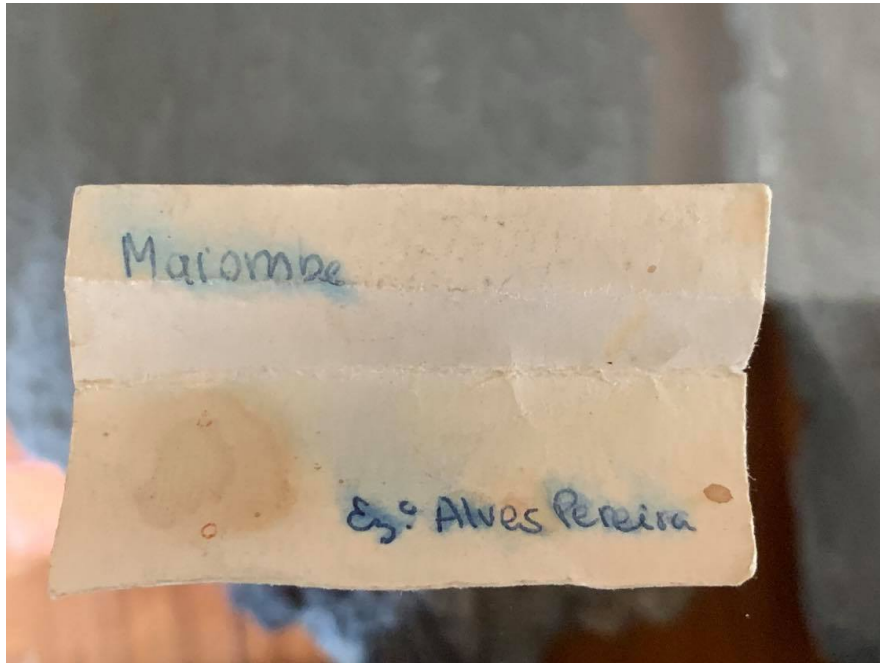


Figura 15.: Etiqueta observada no interior da cavidade nasal do crânio
MDT-IST-MDT/CO/1 © Elisa In-Uba.

3.4.1.2. CRÂNIO IST/MDT/CO/2

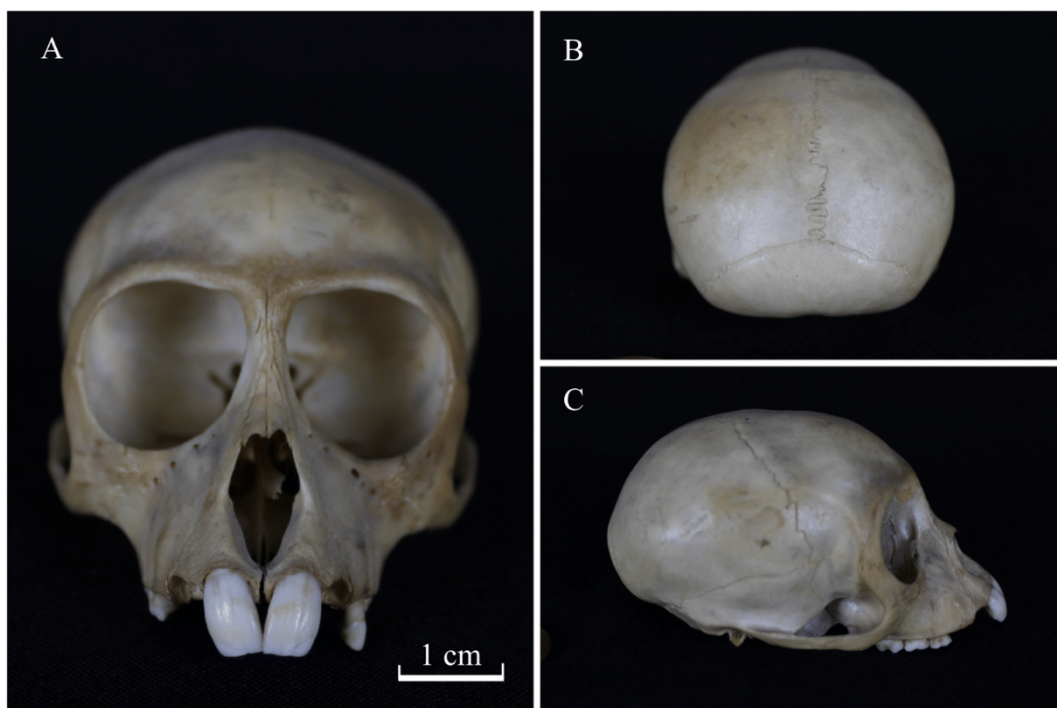


Figura 16.: Crânio IST/MDT/CO/2 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma anterior; B) norma posterior; C) norma lateral direita
© Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Primates
Família	Cercopithecidae
Gênero	<i>Miopithecus c.f.</i>

O crânio identificado, possui as características da espécie *Miopithecus talapoin* ou *Miopithecus ogouensis*, que integram a subfamília *Cercopithecinae*. Habitam nas regiões florestais situadas em Angola e na República Democrática do Congo, entre outras regiões situadas na África Ocidental. Este primata distingue-se por ser o menor dos macacos do Velho Mundo (Frederick, 2002).

3.4.1.3. CRÂNIO IST/MDT/CO/3

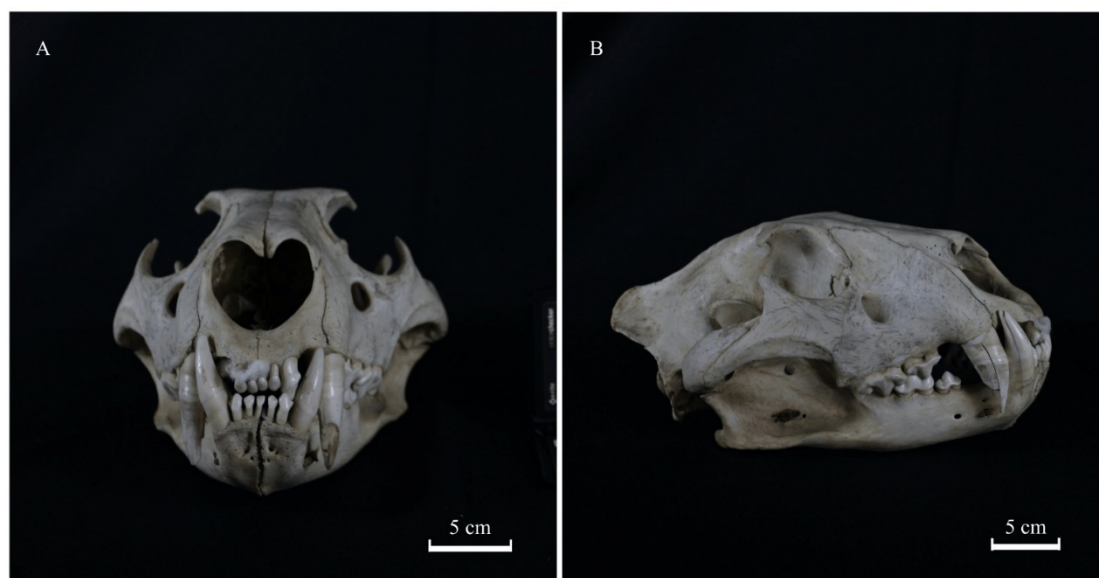


Figura 17.: Crânio IST/MDT/CO/3 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma anterior; B) norma lateral direita © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Carnivora
Família	Felidae
Género	<i>Panthera</i>

O crânio em análise apresenta diversas características que aludem à anatomia de um leão. Tendo em vista o possível local de colheita, pressupõe-se que se tratará de uma espécie de felídeo designada de *Panthera leo*. De acordo com a sua fisionomia, observa-se que o processo frontal do maxilar superior alcança o grau de elevação da sutura frontonasal, alongando-se para trás desta. Os ossos nasais apresentam uma aparência plana e ligeiramente convexa, e a abertura externa das fossas nasais é relativamente larga. Já na região interorbital, possui um osso frontal largo e plano, tanto transversal como longitudinalmente. No que concerne aos temporais, estes verificam-se menos desenvolvidos, localizando-se as suturas fronto-parietais numa região mais posterior. O foramen palatino posterior encontra-se mais próximo à margem orbital, e a região inferior da mandíbula possui uma forma convexa. Não se verifica a projeção do processo coronóide atrás do côndilo. Segundo a literatura, Angola possui pelo menos sete espécies de felídeos entre as quais o leão (*Panthera leo*), que se encontra ameaçada atualmente (Beja et al., 2019). Do ponto de vista histórico, há fortes indícios de que os leões se encontravam dispersos entre o mosaico de floresta-savana congoleza ocidental no Nordeste, as matas de miombo da região central de Angola e as matas de savana, Mopane e de Baikiaea do Sul, por toda a extensão da fronteira com Namíbia (Crawford & Simões, 1988; Veríssimo, 2008; Huntley, 1973c, 1974). A espécie *Panthera leo* está categorizada como "vulnerável" pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN), tendo existindo um declínio populacional de 30% a 50% ao longo dos últimos 20 anos no território africano. No entanto, supõe-se que a população de leões terá reduzido significativamente devido à insuficiente biomassa de espécies presa (Bauer et al., 2015; Lindsey et al., 2017; Wolf et al., 2016).

3.4.1.4. CRÂNIO IST/MDT/CO/4

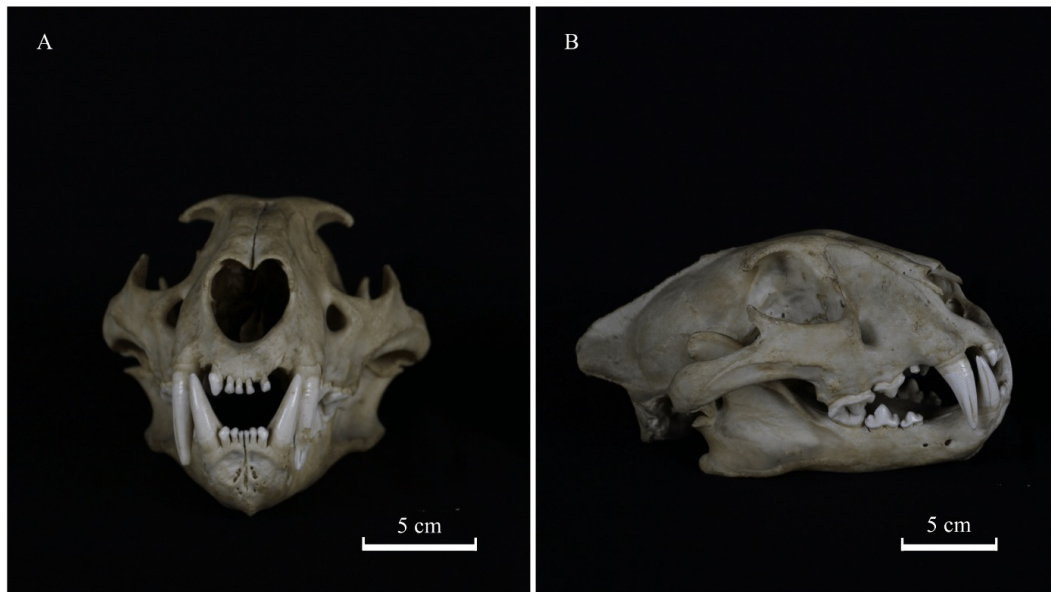


Figura 18.: Crânio IST/MDT/CO/4 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma anterior; B) norma lateral direita © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Carnivora
Família	Felidae
Gênero	<i>Caracal c.f.</i>

O crânio *IST/MDT/CO/4* apresenta características de um felídeo, integrando-se numa família de animais mamíferos digitígrados, que pertencem à ordem dos carnívoros. Apresentam-se duas subfamílias de felídeos: *Pantherinae*, que abrange os tigres, os leões e os leopardos, e os felinos, compreendendo animais como os lincês e os gatos domésticos. Embora a análise por meio de observação direta não tenha sido totalmente conclusiva relativamente à espécie em questão, uma análise anatômica revela que o espécime em questão se caracteriza pelo rosto e dentição curta, o que possibilita uma maior intensidade da mordida. A perda dentária na região da bochecha é relativamente comum nos felídeos, sendo a sua fórmula dentária mais comum $3/3, 1/1, 3/2, 1/1 = 30$. O

pré-molar superior apresenta dimensões bastante reduzidas, denotando-se que os carnissais são bastante desenvolvidos. Os dentes caninos dos felinos são longos e afiados, em formato cônico, possibilitando a este animal a penetração dos tecidos das presas com uma intensidade diminuta (Lamberski, 2014).

Já caixa craniana é caracteristicamente curta, podendo observar-se a existência de um orifício largo dividido por um septo. Denota-se a ausência de um canal alisfenóide, identificando-se os processos paroccipitais de formato achatado. Os felinos pertencem ao grupo carnívoro (*Carnivora*) e, para além das características anteriormente citadas, têm uma visão binocular que lhes confere uma percepção profunda, sendo esta evidente, dado o posicionamento das orbitais – uma particularidade associada ao predador.

3.4.1.5. CRÂNIO IST/MDT/CO/5



Figura 19.: Crânio IST/MDT/CO/4 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma anterior; B) norma lateral direita © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Carnivora
Família	Felidae

O crânio identificado denota características bastante semelhantes ao crânio anteriormente analisado, dadas a existência de particularidades anatómicas que indicam que também se integra na família *Felidae*. As duas estruturas cranianas podem diferenciar-se, essencialmente, nas dimensões. O crânio agora em análise apresenta dimensões reduzidas comparativamente ao anterior, para além de uma coloração mais esbranquiçada que se poderá à técnica de preparação do espécime.

Novamente se identifica a presença de um carnívoro, dada a existência de dentes fortes e afiados que se equiparam a lâminas. Os dentes caninos estão curvados para dentro, sendo esta uma característica que permite que a presa não consiga escapar após a mordida. A dentição é composta por um conjunto de dentes rígidos. Os quartos pré-molares (superiores e inferiores) observam-se particularmente afiados, de forma a permitir o rasgo e a quebra dos ossos da sua presa, facilitando assim o processo de mastigação. O presente crânio também possui uma visão binocular, o que confere ao animal uma visão bem desenvolvida, juntamente com os sentidos associados ao olfato e à audição.

3.4.1.6. CRÂNIO IST/MDT/CO/6



Figura 20.: Crânio IST/MDT/CO/4 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma anterior; B) norma lateral direita © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Carnivorae
Família	Felidae

À semelhança destes espécimes, este crânio também apresenta características de um felino, pelas mesmas particularidades anteriormente referidas. No entanto, observa-se que, do ponto de vista anatómico (tendo por base a norma lateral, *Figura 19 B*), se trata de uma estrutura óssea mais estreita. A região identificada pelo parietal é significativamente reduzida. Os dentes caninos possuem dimensões menores. Contudo, uma vez que se observa a dentição de um carnívoro, os dentes rígidos apresentam-se afiados, embora significativamente mais curtos – particularmente os caninos –, quando comparados com os restantes felinos presentes na coleção. Da mesma forma que a dentição, a mandíbula também se caracteriza por ser uma estrutura bastante rígida e resistente.

3.4.1.7. CRÂNIO IST/MDT/CO/7



Figura 21.: Crânio IST/MDT/CO/7 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma lateral esquerda © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Reptilia
Ordem	Crocodylia
Família	Crocodylidae
Género	<i>C. niloticus</i>

Com base nos estudos efetuados acerca deste espécime, supõe-se tratar de um crocodilo de origem africana, denominado por *Crocodylus niloticus*. Ao que tudo indica, pressupõe-se ter sido recolhido em Angola, não se apontado uma estimativa de idade superior aos 100 anos (Pereira, 2022).

No que respeita às características anatómicas do crânio, denota uma estrutura óssea estreita, sendo que os ossos nasal, lacrimal e zigomático se identificam numa região mais acima do osso frontal. Com base na sua dentição, compreende-se que estes répteis têm características de carnívoros, constituindo-se como grandes predadores. O formato das mandíbulas, que denota uma característica larga e robusta, permite ao crocodilo segurar a sua presa, impossibilitando que a mesma realize movimentos laterais que possibilitem a sua fuga. Tanto a mandíbula superior como o maxilar inferior apresentam uma largura semelhante, observando-se uma variação compreendida entre os 64-68 dentes facetados, em forma cónica. Em cada lado da região bucal, identificam-se 5 dentes na zona da frente da mandíbula superior (pré-maxila), entre 13 e 14 dentes no maxilar superior e, por fim, entre 14 e 15 dentes, em ambos os lados, localizados no maxilar inferior (mandíbula). O quarto dente da mandíbula inferior apresenta dimensões avantajadas e evidencia-se mesmo com a boca fechada. O processo retroarticular direito da mandíbula, que possui uma parte dos músculos que permitem a abertura da boca, aparenta não estar preservado. Com base numa observação à parte ventral do crânio, é possível notar que o osso pterigóide é expandido e alongado, possibilitando o fecho abrupto e de grande intensidade. A força da mordida que é exercida pelo *Crocodylus niloticus* poderá atingir uma intensidade superior a uma tonelada de pressão (Adams, 2013; Araújo, 2022).

O crocodilo-do-nilo ou *Crocodylus niloticus*, caracteriza-se por ser a segunda maior espécie da ordem *Crocodylia*, ficando apenas atrás do crocodilo-de-água-salgada – *Crocodylus porosus* –, afirmando-se a espécie niloticus em maior abundância em toda a extensão territorial da África Ocidental (Beja et al., 2019).

3.4.1.8. CRÂNIO IST/MDT/CO/8

(Sem fotografia associada)

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Reptilia
Ordem	Crocodylia
Família	Crocodylidae
Gênero	<i>C. niloticus</i>

À semelhança do crânio apresentado anteriormente, presume-se que, de uma forma geral, este apresente características bastante similares. Não foi possível proceder à sua documentação fotográfica dada a sua ausência no museu ao longo do processo de investigação.²

3.4.1.9. CRÂNIO IST/MDT/CO/9

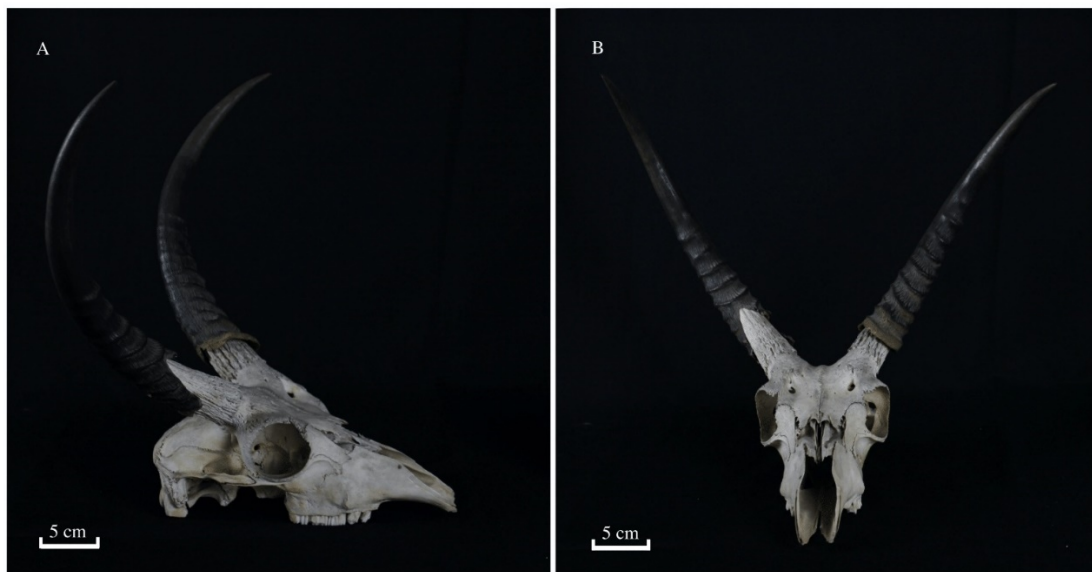


Figura 22.: Crânio IST/MDT/CO/9 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. A) norma lateral direita; B) norma anterior © Elisa In-Uba.

² O espécime de número de inventário IST/MDT/CO/8 terá sido alvo de estudo por Ricardo Araújo, investigador na área da paleontologia do Instituto Superior Técnico, no Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear (IPFN).

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Artiodactyla
Família	Bovidae
Género	<i>Kobus</i>

O crânio apresenta características de um antílope, sendo esta a designação comum para o grupo de mamíferos bovídeos. Com base na literatura, constata-se que em todo o continente africano se identificam cerca de 90 espécies de antílopes, que habitam de forma selvagem por toda a extensão territorial (Beja et al., 2019).

Ao nível da sua dentição, denota-se a existência de um conjunto de molares e pré-molares, aparentando uma estrutura rígida e não-plana. Trata-se de um remanescente ósseo de um animal herbívoro, dada a inexistência de incisivos superiores e de caninos, juntamente com as características anteriormente descritas. Atendendo o tamanho e forma anatômica, e à posição lateral das cavidades orbitais, pode partir-se do pressuposto de que o crânio apresenta características anatômicas de uma presa.

Apenas os machos têm chifres, com anéis proeminentes que poderão atingir os 100 centímetros. Os chifres são amplamente espaçados, curvam-se para a frente e são ocos (Beja et al., 2019).

3.4.1.10. CRÂNIO IST/MDT/CO/10



Figura 23.: Crânio IST/MDT/CO/10 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma lateral direita © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Artiodactyla
Família	Bovidae
Género	<i>Hippotragus sp.</i>

O crânio MDT-IST-XXX identifica-se como um antílope, sendo esta a designação comum para um conjunto de diversos mamíferos bovídeos. Com base na sua anatomia, o presente crânio aparenta ser de uma palanca-negra, verificando-se a existência desta espécie no centro de Angola, limitada pela bacia do Alto Cuanza, no interior da Reserva Natural Integral do Luando e no Parque Nacional da Cangandala (Roening, 2002; Beja et al., 2019).

Atendendo à literatura, esta espécie habita particularmente nos miombos, um tipo de mata e de savana méstica que se denota apenas em solos distróficos, que se caracterizam pelo elevado nível de acidez e baixa ou pouca fertilidade (Roemming, 2002). Uma vez que a palanca-negra é considerada uma espécie rara e endêmica, foi-lhe atribuído o estatuto de proteção internacional desde a resolução tomada em Londres no contexto da Convenção Internacional para a Proteção da Flora e Fauna Africana, no ano de 1933. A espécie é categorizada na classe A – “digna de proteção urgente” (Catumbela, 2020).

3.4.1.11. CRÂNIO IST/MDT/CO/11



Figura 24.: Crânio IST/MDT/CO/11 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma lateral esquerda © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Artiodactyla
Família	Bovidae
Género	<i>Connochaetes</i>

O crânio insere-se na família Bovidae, e supõe-se que se poderá tratar de uma espécie de *Connochaetes taurinus*. O gnu é um mamífero ungulado, e possui características semelhantes às dos bovinos, caprinos e antílopes.

As características dos crânios deste espécime estão presentes em estados não derivados nos fósseis mais antigos de Cornelia-Uitzoek, que apresentam particularidades como os chifres curvados para a frente, bossas basais largas, uma sutura frontal fundida e, por fim, órbitas aumentadas.

3.4.1.12. CRÂNIO IST/MDT/CO/12



Figura 25.: Crânio IST/MDT/CO/10 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma lateral direita © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Artiodactyla
Família	Suidae
Género	<i>Phacochoerus c.f.</i>

Este crânio denota características de um suídeo (mais precisamente de um porco selvagem), sendo este um mamífero pertencente à família *Suidae* (Gray, 1891). Através da caracterização dentária, foi possível identificar que, à semelhança de uma grande parte dos suídeos, este retém os incisivos superiores, que são perdidos na maioria dos outros artiodáctilos, apresentando um diastema curto. A sua fórmula dentária é $I\ 1-3/3, C\ 1/1, P\ 2-4/2, M\ 3/3 (\times 2) = 32-40$ (Meijaard, 2011).

3.4.1.13. CRÂNIO IST/MDT/CO/13



Figura 26.: Crânio IST/MDT/CO/13 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma lateral direita e norma anterior

© Manuel Francisco C. Pereira

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Proboscidea
Família	Elephantidae
Género	<i>Loxodonta</i>

O elefante-africano (*Loxodonta*), é uma espécie da família *elephantidae*, e apresenta as características dos mamíferos terrestres. São bastante comuns em *habitats* florestais húmidos localizados na região noroeste de Angola (Cabinda), sendo verificados vários registos de caçadores que indicam a sua presença nas localidades do Zaire e Uíge (Crawford-Cabral e Veríssimo 2005).

Contrariamente a vários casos de mamíferos com os ossos preenchidos por medula, a estrutura óssea do elefante compõe-se por tecido esponjoso. Esta característica auxilia no suporte da estrutura, levando à conseqüente redução de peso. Já a área correspondente ao neurocrânio constitui-se por cavidades de ar, apenas a mandíbula inferior apresentando um osso sólido.

Quando a guerra civil terminou, esta espécie não se verificava escassa na floresta tropical da província de Cabinda (Maiombe). No entanto, com o passar das últimas décadas, foi possível denotar uma queda abrupta do número de animais, uma conseqüência da caça furtiva e da destruição do seu *habitat*. Contudo, ainda é possível constatar a permanência de manadas distribuídas nas regiões florestais das províncias de Cuanza-Norte e Bengo (Beja, 2017). Existe pouca informação associada à espécie relativamente ao seu estatuto taxonómico, relações com outras populações, ecologia e dados quantitativos, o que parece algo contraditório considerando o nível de interesse e o financiamento atualmente canalizado para a pesquisa e conservação dos elefantes.

Com base na literatura, entende-se que esta espécie constituiu uma vasta distribuição pelo território angolano, abrangendo a região da planície costeira. Uma grande parte da informação relacionada sobre a distribuição dos elefantes em Angola é mencionada no *Relatório sobre a Situação do Elefante Africano* da IUCN (Beja, 2017).

3.4.1.13. CRÂNIO IST/MDT/CO/14



Figura 27.: Crânio IST/MDT/CO/14 da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma lateral esquerda © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Artiodactyla
Família	Hippopotamidae
Gênero	<i>Hippopotamus</i>

O crânio IST/MDT/CO/14 apresenta as características da espécie *Hippopotamus amphibius*, também designado hipopótamo-comum, ou hipopótamo-do-nilo. Trata-se de um mamífero herbívoro que apresenta grande porte, e habita em África. O crânio deste espécime possui grandes dimensões, e apresenta um esplanocrânio maior comparativamente ao neurocrânio. As suas cristas supraorbitais são elevadas e, visto da sua região dorsal, o crânio denota uma aparência de “vidro de relógio” devido à estreita porção média (na região das maxilas) e larga região caudal e rostral. De acordo com Lucy (2016), a maxila apresenta uma eminência canina e dois forâmens infraorbitais que se interligam para dois canais infraorbitais separados. Já na região da pré-maxila, evidenciam-se os dois incisivos de grandes dimensões, verificando-se ainda a existência de uma eminência rugosa para as narinas do animal, encontrando-se imediatamente acima do incisivo central.

No que diz respeito às características do osso frontal, este denota uma crista-supraorbital lisa (e fortemente convexa) que constitui a margem superior da órbita que é projetada sob a superfície da estrutura craniana. Ainda se pode indicar uma crista sagital mediana alta, a qual diverge para acomodar a concavidade formada pelo osso frontal. A fossa temporal é extensa e a superfície caudal possui uma região nugal côncava, sendo que a protuberância occipital externa detém a configuração de uma crista. Por fim, pode-se averiguar que tanto o processo auditivo externo como o processo mastóide apresentam projeções curtas.

3.4.1.15. FRAGMENTOS IST/MDT/CO/15A E IST/MDT/CO/15B

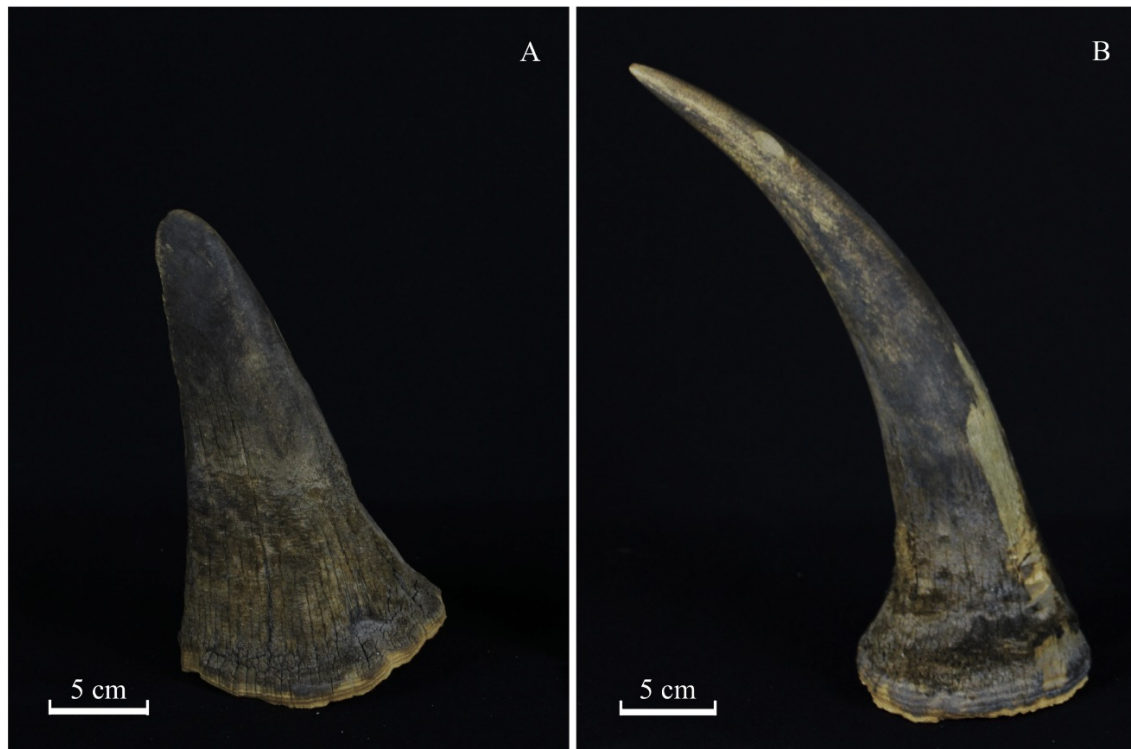


Figura 28.: Cornos de rinocerontes IST/MDT/CO/15a e IST/MDT/CO/15b da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico © Elisa In-Uba.

Ambos integram a coleção osteológica do Museu Décio Thadeu, e representam dois apêndices cranianos de mamíferos perissodáctilos da família Rhinocerotidae, que se distribuem em África. Com base na localização geográfica e diversidade faunística existente, estas poderão variar entre as espécies *Ceratotherium simum* e *Diceros bicornis*, correspondendo ao rinoceronte-branco e ao rinoceronte-negro, respetivamente.

O corno do rinoceronte é uma estrutura de origem dérmica, sem núcleo, e tem uma composição à base de queratina. Revela-se quimicamente complexo, contendo uma elevada quantidade de aminoácidos, desde os que contêm enxofre (sobretudo cisteína), assim como a tirosina, a histidina, a lisina, a arginina, e os sais de carbonato de cálcio e fosfato de cálcio. Os cornos poderão variar em número (conforme a espécie, de um a dois) e evidenciam-se sobre os ossos nasal ou frontal, a um nível médio, na caixa craniana que se caracteriza por ser longa e elevada na parte posterior, devido à proeminente crista occipital.

A caça furtiva ao rinoceronte é uma constante preocupação, na medida em que a população da espécie tem vindo a diminuir drasticamente. O comércio internacional foi proibido pela CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies de Fauna e Flora Ameaçadas) em 1977. Contudo, após um conflito legal da proibição, tornou-se possível a sua comercialização na África do Sul, verificando-se vários apelos na legalização do seu comércio internacional.

3.4.2. ESPÉCIE HUMANA

3.4.2.1. CRÂNIO IST/MDT/CO/16A



Figura 29.: Crânio IST/MDT/CO/16a da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma anterior © Elisa In-Uba.

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Classe	Mammalia
Ordem	Primates
Família	Hominidae
Género	<i>Homo</i>



Figura 30.: Crânio IST/MDT/CO/16a da coleção osteológica dos Museus de Geociências do Instituto Superior Técnico. Norma anterior (à esquerda) e detalhes de patologias observadas (à direita) © Elisa In-Uba.

O crânio é um exemplar único na coleção do Museu Décio Thadeu, cuja espécie se insere na categoria humana. Em termos de conservação, é o que apresenta maior suscetibilidade à desintegração óssea, dada a ausência de vários elementos que compõem a região lateral direita e a presença de fraturas. Apesar das quebras *post-mortem*, é determinada uma grande porção integrante ao neurocrânio, embora se tenha verificado a ausência de um fragmento ósseo respectivo ao maxilar superior direito. Também se observa a presença de alguns elementos ósseos (temporais e frontal) que se encontram divididos pelas suturas, identificadas como a sutura escamosa e coronal (respectivamente). Contudo, é possível identificar uma lacuna situada ao longo da sutura coronal, abrangendo a região da asa maior do esfenóide. Nessa mesma área, o processo temporal do osso zigomático direito denota a existência de um possível adesivo de tom esbranquiçado, aplicado em contexto de uma intervenção de restauro realizada anteriormente. O mesmo terá sido utilizado no processo de união do fragmento deste osso a uma parte da região identificada pelo forame zigomático facial. Uma outra lacuna evidencia-se no osso parietal do crânio, abrangendo uma dimensão considerável deste. Determinados elementos anatómicos, como é o caso dos ossos do crânio, poderão dar indicações em relação ao dimorfismo sexual. O grau de certeza do diagnóstico com base nesta observação varia consoante o número e a natureza dos fragmentos em análise, sendo que o diagnóstico efetuado apenas ao crânio, poderá corresponder a uma percentagem de 92% (Gardner, Gray & O’Rahill, 1971; Almeida Júnior & Costa Júnior, 1977).

Neste contexto, as características anatómicas presentes no crânio revelam a fisionomia de um indivíduo do sexo masculino, tendo sido possível determinar através do formato da cavidade orbital (correspondente ao arco superciliar), que detém um formato pouco arredondado, comparativamente ao sexo feminino. Evidencia-se um processo estiloide caracterizado por ser longo e fino, um processo mastoide que se denota robusto (com um ápice mais lateral), e uma glabella desenvolvida, tipicamente comum no sexo masculino. Tanto a linha nugal, como a linha temporal e a protuberância occipital externa se mostram bastante salientes e desenvolvidas. A borda inferior do osso zigomático, que corresponde a um dos fragmentos isolados (*Figura 31 - B*) possui dimensões superiores quando comparadas às características do sexo feminino. Por último, reforça-se o desenvolvimento acentuado das bossas parietais quando comparadas às do frontal, confirmando, novamente, a presença de um indivíduo masculino.

A idade pode ser calculada através dos aspetos métricos, morfológicos e histológicos dos ossos (associados às características da forma, às dimensões e à espessura), sendo este um método de análise bastante utilizado com o propósito de se avaliar a idade de um indivíduo. O crânio sofre diversas alterações ao longo do seu desenvolvimento, desde o momento do nascimento até à morte. A idade também pode ser estimada com base na análise da dentição, através das seguintes fases da evolução: calcificação, rizólise, erupção e modificações dentárias tardias. Tendo em vista o grau de desenvolvimento dos dentes, compreende-se que o indivíduo terá uma idade superior aos 21 anos, uma vez que é possível observar a existência de terceiros molares (tanto na dentição superior como na inferior), cuja erupção ocorre entre os 17 aos 21 anos. Uma outra particularidade que, de igual forma, sustenta a teoria de que nos encontramos na presença de um indivíduo adulto, é o grau de atrito da dentição e a redução progressiva na espessura dos septos interdentais que apontam para uma idade superior aos 25 anos.

Pelo conjunto da descrição, corresponderá, taxonomicamente, a um crânio de *homo sapiens sapiens*, cuja dimensão craniana aponta para os 1200-1400 centímetros cúbicos.

3.4.2.2. FRAGMENTOS ISOLADOS IST/MDT/CO/16B, IST/MDT/CO/16C,
IST/MDT/CO/16D, IST/MDT/CO/16E

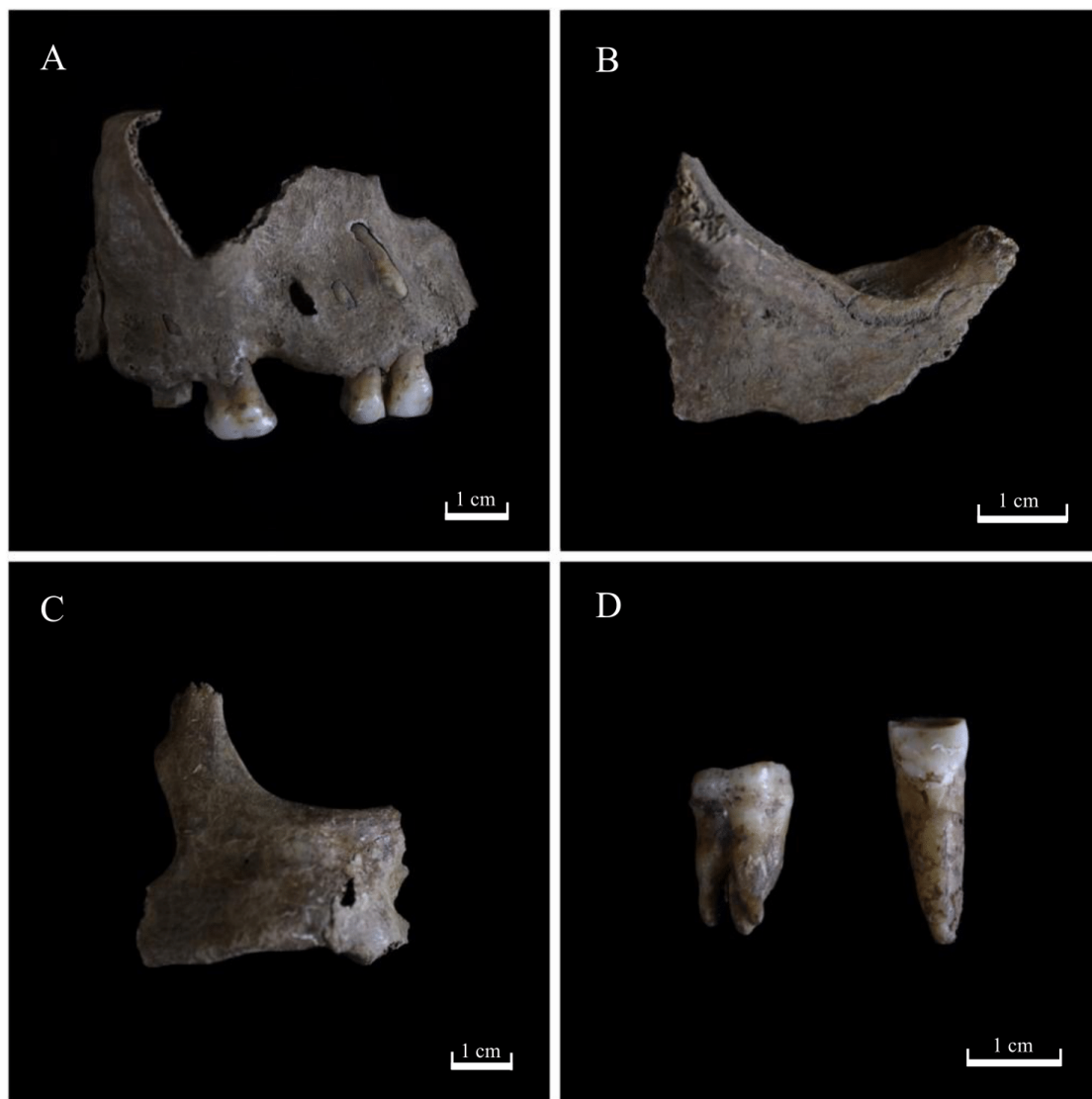


Figura 31.: Fragmentos isolados do crânio humano IST/MDT/CO/16a. A) Maxilar superior direito; B) Osso zigomático; C) Possível fragmento do maxilar direito; D) Possível terceiro molar superior direito e canino superior direito © Elisa In-Uba.

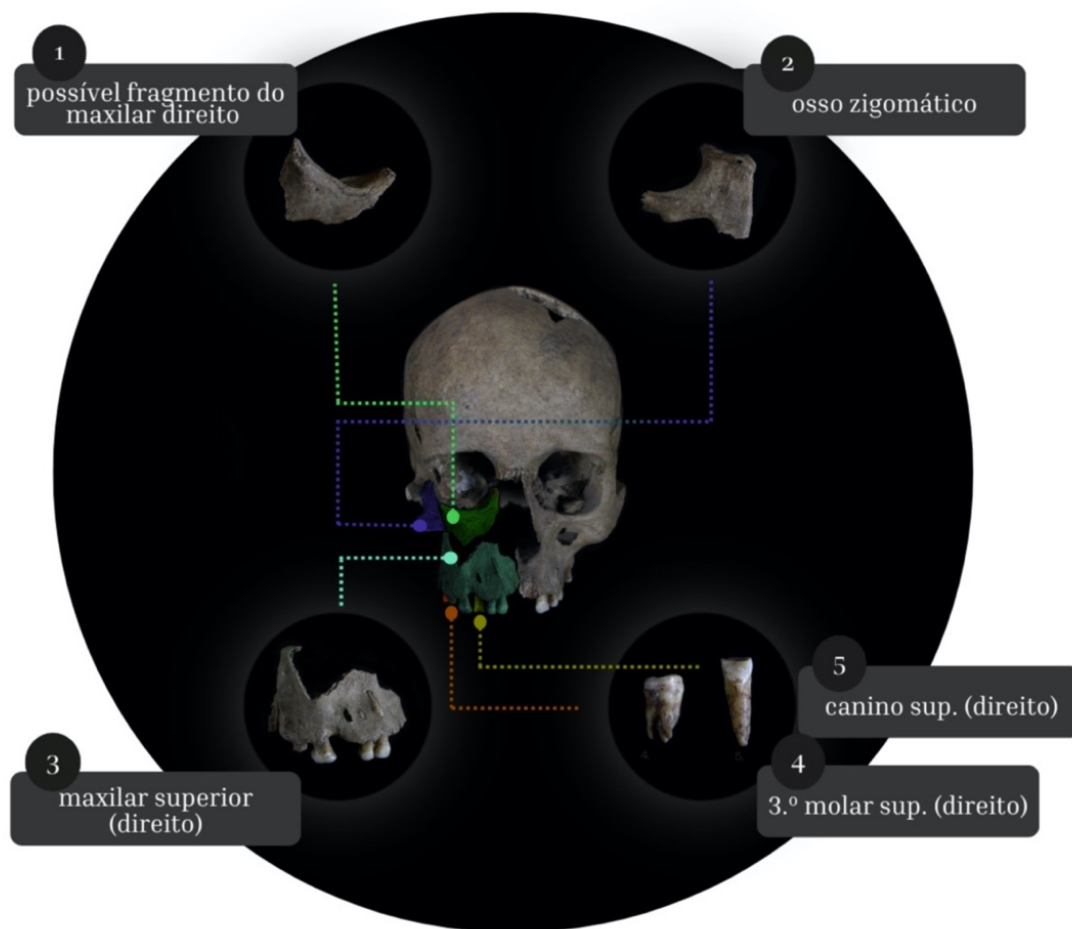


Figura 32.: Representação da norma anterior do crânio IST/MDT/CO/16a da coleção osteológica do Museu Décio Thadeu com a possível localização dos fragmentos ósseos desagregados a este © Elisa In-Uba.

Através do esquema representativo (*Figura 32*), pode analisar-se a possível localização dos fragmentos ósseos desagregados do crânio, incluindo o maxilar superior direito (identificado pelo número 3), o osso zigomático direito (identificado pelo número 2), o terceiro molar e os caninos direitos e superiores (identificados pelo número 4 e 5, respetivamente), e um possível fragmento do maxilar superior direito.

3.5. REPRODUÇÃO DIGITAL E TRIDIMENSIONAL

Como suporte para a compreensão de determinadas regiões anatômicas e sugestão para a conservação preventiva, foi executado um modelo 3D, justificando-se a aplicação destas técnicas de reconstrução no crânio humano uma vez que este se verifica bastante fragmentado e comprometido pela sua integridade física. Algumas das regiões são úteis para a estimativa da idade à morte, por que abrangerem o desenvolvimento e erupção dentária, e grau de obliteração de suturas, e para a diagnose sexual, incluindo o formato do crânio, a existência de bossas nos parietais, das arcadas supraciliares, do processo mastoide, do osso occipital e da glabella (White & Folkens, 2005).

Para além deste aspeto, com a presente proposta da reprodução digital e tridimensional do material osteológico, são estabelecidos dois objetivos. O primeiro passa por atuar do ponto de vista da preservação da coleção, conservando estes elementos como meios essenciais para a transmissão de conhecimentos. Assim, pretende-se testar se a realização do levantamento fotográfico e do modelo 3D de diferentes elementos ósseos permitem a limitação do manuseamento de remanescentes ósseos, fornecendo, simultaneamente, um material de estudo que seja o mais aproximado possível ao original. Um segundo objetivo prende-se na intervenção dentro dos campos do ensino e da investigação, levando à conseqüente otimização de recursos materiais para acesso da comunidade. Neste âmbito, pretendeu-se perceber se esta será uma solução viável para facilitar o acesso a diferentes materiais de estudo e à respetiva informação, permitindo uma partilha remota do material, evitando viagens ou o manuseamento do material para a realização do estudo, assim como a comparação entre estudos e verificação da veracidade e crítica dos seus resultados. Desta forma, os modelos 3D poderão facilitar a disseminação de informação científica de forma eficaz.

Neste sentido, optou-se por recorrer a dois sistemas de *software* distintos: *Agisoft Metashape* e *Zephyr*, de forma a estabelecer uma comparação entre os dois produtos finais, considerando-se as seguintes etapas:

CAMPANHA FOTOGRAFICA



Com o auxílio de equipamento fotográfico (Canon EOS 2000D), um foco de luz consistente e fundo neutro. Foram utilizados, nomeadamente, pontos de georreferenciação/controlado físico.

PROCESSAMENTO FOTOGRAFICO



Importação das fotografias obtidas no software (neste caso, Agisoft Metashape e Zephyr).

EDIÇÃO DE NUVENS DE PONTOS E CONSTRUÇÃO DO MODELO 3D



Reconstrução do modelo 3D sob um sistema de coordenadas XYZ (nuvem de pontos). Desenvolvimento da *mesh* e textura.

Figura 33.: Etapas para a concretização do processo de fotogrametria © Elisa In-Uba.

3.5.1. AGISOFT METASHAPE

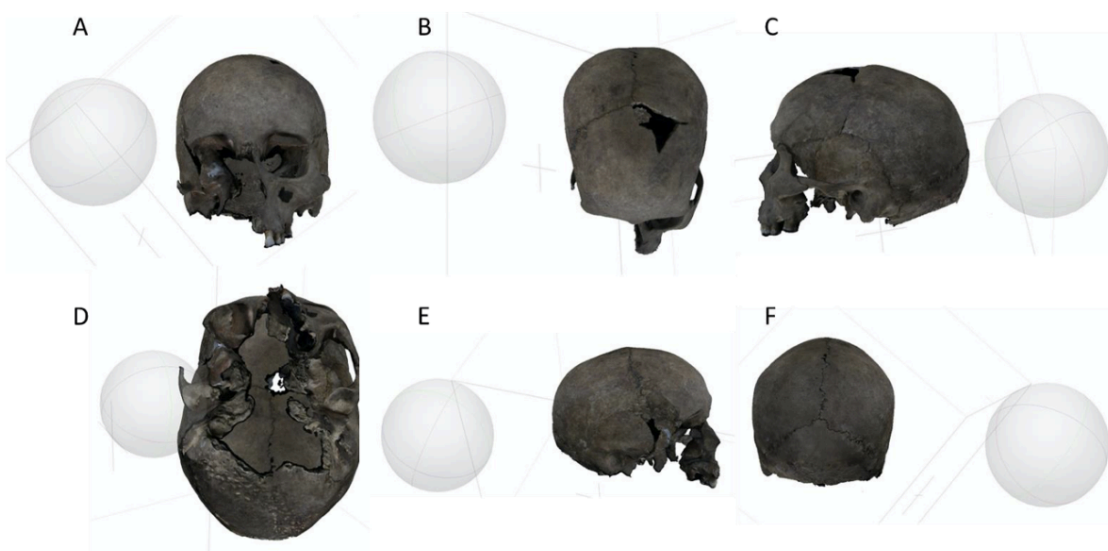


Figura 34.: Modelo 3D obtido através do software Agisoft Metashape; A – norma anterior; B – norma superior; C – norma lateral esquerda; D – norma inferior; E – norma lateral direita; F – norma posterior © Elisa In-Uba e Mariana Ferreira.

Através do *software Agisoft Metashape*, foi possível obter um modelo de qualidade (e mais fidedigno ao real), aparentando ter pormenores mais notórios. Para a sua execução, é introduzido um número total de 80 fotografias de diferentes perspetivas, o que justifica o resultado satisfatório quando comparado ao produto obtido através do *Zephyr*. Inclusivamente, foi possível incluir a região respetiva à norma inferior do crânio, embora esta denote com uma qualidade de reconstituição inferior, apesar de anatomicamente correta. De forma a sugerir um melhoramento deste resultado, propõe-se a modificação da base utilizada no registo fotográfico. A desvantagem que se poderá apontar na utilização deste *software*, passa pela sua complexidade e necessidade de adquirir uma formação mais específica. Para a execução do modelo, é fundamental cumprir todos os passos, desde a introdução da *dense cloud*, à *mesh*, textura, etc., o que se poderá traduzir num processo minucioso e demorado.

3.5.2. ZEPHYR



Figura 35.: Modelo 3D obtido através do *software Zephyr*; A – norma lateral direita; B – Norma lateral esquerda; C – norma superior; D – norma posterior; E – norma anterior.

© Elisa In-Uba e Mariana Ferreira.

Com o manuseamento do *software* Zephyr, foi possível averiguar que este se verificou mais intuitivo, dado que para a concretização do modelo 3D foi necessário introduzir as imagens recolhidas no registo fotográfico, escolhendo-se as categorias correspondentes aos modelos tridimensionais que se pretendem recriar. Neste sentido, optou-se por selecionar a categoria de “*Human Body*”, assim como os restantes *presets* já acima mencionados (a qualidade da *dense cloud*, da reconstrução de superfícies, a textura, etc.). Confirmou-se que o *software* realiza o processamento de forma independente até à obtenção do modelo 3D finalizado. Trata-se de uma alternativa mais eficaz para a obtenção do resultado, sendo este um software que não acarreta uma formação tão intensiva comparativamente ao *Agisoft Metashape*.

Contudo, apresenta algumas desvantagens, desde a impossibilidade da reconstrução da norma inferior do crânio (com uma qualidade idêntica ao *Agisoft Metashape*), ao número estabelecido como limite para a introdução de registos fotográficos (não podendo ultrapassar as 50 fotografias). Naturalmente, este último ponto compromete a qualidade obtida do modelo 3D. Não obstante, o resultado obtido faculta a sua utilização em contextos pedagógicos e para o estudo científico.

3.6. NOTAS DE CONSERVAÇÃO PREVENTIVA

A conservação preventiva é uma das responsabilidades básicas dos funcionários de qualquer museu, sendo vista como um elemento bastante importante na política das instituições na salvaguarda dos seus acervos. Por essa razão, para além da existência de um conjunto de normas e procedimentos, deve garantir-se o ambiente adequado consoante a tipologia da coleção como forma de proteção dos elementos presentes, tanto em reserva como em exposição (ICOM, 2015).

Apesar dos espaços deste edifício terem sido projetados para albergar uma instituição museológica, verifica-se a inexistência de sistemas de monitorização de controlo ambiental e biológico, propiciando instabilidade dos valores de temperatura e humidade relativa, bem como a possibilidade da propagação de colonização biológica nas coleções. Por outro lado, a proximidade com zonas de trânsito da cidade, torna-o propenso à presença de poluentes.

O mobiliário é composto por suportes antigos em madeira com décadas de existência, que são menos propensos à libertação de poluentes, contrariamente aos materiais mais recentes. No entanto, recomenda-se a colocação dos espécimes sobre suportes de material inerte, de modo a evitar o contacto direto com o material constituinte dos expositores, e as conseqüentes alterações químicas e físicas que daí possam advir.

Atendendo às características materiais que compõem estes objetos orgânicos, as coleções do Museu Décio Thadeu encontram-se vulneráveis, especialmente a osteológica. Para se garantir uma redução dos fatores de degradação, deve ser feita uma manutenção regular do espaço, a sua higienização, bem como dos espécimes. Esta limpeza deve ser feita com materiais adequados de acordo com a especificidade de cada objeto.

Ao nível da temperatura ambiental, propõe-se os 20°C, sendo este o valor indicado pela literatura para os espaços que contém coleções osteológicas, não se ultrapassando os 25°C. Em termos de humidade relativa, sugerem-se valores entre 45 e 55%, 55 a 60% ou 35 a 70%, não ultrapassando nunca os 85 % (Stone, 1983). O mais importante é garantir-se a inexistência de oscilações destes dois parâmetros, para se evitem as contrações e dilatações dos ossos, que podem originar danos severos como fissuras ou outras alterações na sua integridade física.

Para garantir a salvaguarda da coleção com base nos aspetos supramencionados, propõe-se a instalação de equipamentos de monitorização e de controlo, *dataloggers* para

medição da temperatura e humidade relativa, e como desumidificadores ou humidificadores, ar condicionados, ou absorventes como a sílica gel para os controlar.

No que toca à exposição de luz, a coleção encontra-se protegida da luz solar direta, possuindo as janelas presentes no espaço estores que impedem a sua entrada. A luz artificial apenas está ligada quando há pessoas na sala, em período limitados. Contudo, propõe-se a manutenção para valores entre os 90 e os 100 lux, não se excedendo os 150 lux dada a sua exposição contínua, de forma a não provocar efeitos cumulativos e irreversíveis nos espécimes (Stone, 1983).

Relativamente à poluição vinda do exterior, aconselha-se o calafetamento das janelas e outros acessos e a sua monitorização. Ao serem aplicadas as práticas mencionadas, haverá uma minimização de risco de danos ocasionados por estes agentes nocivos.

Em caso de se verificar a presença de fungos na coleção, um tratamento por anóxia será a medida mais conveniente, não sendo necessário recorrer à aplicação de substâncias que poderão ser nocivas para a superfície óssea.[ANA1]

A parte da coleção que não se encontra em exposição está acondicionada em caixas de cartão com suportes metálicos, de forma separada para se preservarem as etiquetas existentes e a integridade dos espécimes. Os suportes de metal que se encontram em contacto direto com os espécimes deveriam ser substituídos por materiais inertes.

De forma a promover um melhor acondicionamento do acervo, propõe-se a utilização de caixas de polietileno (em substituição às de cartão) forradas com espuma de polietileno (PE) e sacos de bolas de poliestireno (PS) entre os espécimes. Também podem ser utilizadas caixas de polipropileno canelado (PP) com sacos de plástico herméticos em polietileno (PE) para os fragmentos pequenos. O seu manuseamento deve ser realizado com precaução, utilizando luvas de látex e algodão de modo a se evitar o contacto direto com as mãos. As luvas de algodão devem ser utilizadas somente no manuseio de espécimes que não se apresentem fragilizados, uma vez que as superfícies rugosas poderão enlaçar-se nas fibras do tecido colocando em causa a sua integridade física. A utilização de luvas deve ser obrigatória num contexto de investigação, estudo ou de documentação. No entanto, a implementação desta medida poderá ser facultativa quando o manuseamento é feito por pessoas diversas, não descurando a higienização adequada das mãos.

Nem todas as salas do museu têm extintores, o que coloca a coleção em risco no caso de incêndio. Este fator também deve ser prevenido, tendo em conta que todo o mobiliário constituinte é de madeira – um material muito combustível.

Um outro desafio está relacionado com o facto destas coleções não terem tido até recentemente um tratamento sistemático de inventário, estudo e preservação adequados. Por essa razão, entre as várias questões que abordadas, observa-se o fenómeno da dissociação de forma proeminente (Waller & Cato, 2019), enquanto agente de deterioração dos espécimes, devido à perda de informação dos elementos que compõem o conjunto. Esta problemática poderá colocar em causa a proteção do acervo, uma vez que, não havendo o registo correto de dados e das informações associadas, a transmissão de conhecimentos inerentes à própria coleção é incerta e pouco precisa. A dissociação leva à perda dos dados que conferem valor à coleção, através do contexto e da atribuição de significado. O agravamento desta situação, dentro de um contexto em que a taxa de erro se torna inaceitável para os usuários da coleção, poderá afetar, diretamente, não só os objetos, como a própria coleção (pois esta corre o risco de perder o seu valor). É importante ter em atenção a atribuição de um número de inventário, a redação de uma documentação extensiva com todo o tipo de informações respeitantes à peça (nomeadamente ao seu percurso, identificação e registo de intervenções anteriores).

Por último, é também possível detetar a presença de degradações causadas por forças físicas com base na existência de ossos fraturados e de superfícies ósseas degradadas. Dada a situação, a tecnologia 3D vai permitir o seu manuseio sem interferir com a integridade física dos originais. Deve ainda chamar-se a atenção para a importância da implementação de medidas de segurança e controlo dos acessos, de forma a evitarem-se questões relacionadas com vandalismo e roubo. Sendo estas indicações cumpridas, minimiza-se o risco da perda de informação com a passagem do testemunho.

CONCLUSÃO

Os museus detentores de património científico têm um papel cada vez mais preponderante na divulgação do conhecimento da biodiversidade e da sensibilização para a sua observação, estudo e proteção. A ação de reconhecer determinado objeto como património surge na sequência da sua preservação, que se deve ao respeito pelo significado da identidade e valores a este associados.

Estando perante um museu universitário, com uma comunidade formada pela comunidade académica (estudantes, docentes e não docentes), e por alguns visitantes esporádicos, estes podem ser caracterizados como o público-alvo da instituição. A coleção osteológica do IST constitui um espólio utilizado no âmbito da educação e da divulgação científica sendo necessário criar estratégias para se alcançarem estes objetivos e para sensibilizar o público da importância da preservação deste património, tratando-se, no fundo, de um suporte pedagógico-científico no processo de ensino-aprendizagem das Geociências, que acaba por despertar curiosidade nos visitantes.

Atualmente, considera-se de extrema importância a garantia de uma conservação das coleções de geociências adequada, desde a sua recolha, passando pela preparação, a estabilização, o restauro e o acondicionamento, apesar de muitas vezes esta questão ser desvalorizada. Estas coleções apresentam grandes desafios do ponto de vista da sua preservação, pelo peso, as suas dimensões, as formas variadas, os materiais constituintes, o estado de conservação, os materiais utilizados em intervenções anteriores, ou mesmo o meio ambiente em que se encontram acondicionadas ou expostas. O material osteológico costuma apresentar vários danos na sua integridade física, juntamente a outras problemáticas associadas com o seu envelhecimento e degradação. Assim sendo, é fundamental ter em conta o estado em que o objeto se encontra e a evolução de possíveis patologias. Infelizmente, no panorama nacional, a preservação da Geodiversidade não é alvo de estudo muito frequente, resultando num número reduzido de profissionais dedicados ao ramo da Paleontologia. Em Portugal, o tratamento, a gestão e o acondicionamento são etapas fundamentais pelas quais as coleções osteológicas carecem de atenção. Logo, existe a urgência da constituição de uma base de dados para estes objetos de interesse que constituem o património científico.

Com base no enquadramento histórico da coleção, pode compreender-se que a sua presença no Instituto Superior Técnico é feita num contexto didático, desde o período em que Ernest Fleury ali exerceu a sua docência e investigação dedicadas ao ensino de Geologia e da Paleontologia. Atualmente, o diretor do museu, o Professor Manuel Francisco C. Pereira dedica-se à promoção e divulgação do espólio, com a dinamização de atividades e de partilha de informações nas redes sociais, bem como da realização de visitas a grupos de diferentes proveniências, ou mesmo a implementação de projetos com outras instituições. Neste contexto, são feitas regularmente atividades de divulgação técnica e científica dirigidas, essencialmente, ao público escolar. Com estas iniciativas, esta instituição contribui fortemente para o conhecimento, a compreensão e a promoção do património natural e cultural, uma vez que herdou um património vasto e diversificado, de enorme relevância na compreensão do progresso da educação em Portugal nos últimos dois séculos. Salienta-se, também, o interesse em demonstrar a significância que a disciplina das Geociências apresenta no domínio da Educação (em contexto museológico), constituindo o universo ilustrativo da morfologia e da anatomia nas aulas práticas do ensino universitário, através da mostra do material para o processo de ensino-aprendizagem.

Quanto à documentação e o inventário, compreende-se que estes procedimentos evoluíram em contexto museológico, com o passar dos anos. Estes acompanharam as transformações do tecido social e o progresso dos paradigmas museológicos, o que levou a uma função mais abrangente, na perspetiva de ser encarada como um procedimento essencial à própria condição de museu. Atualmente, são várias as instituições que procuram reunir, produzir e sistematizar a informação relativa às coleções que preservam, ao mesmo tempo que vinculam a informação de carácter administrativo e documental.

O século atual exhibe de uma nova etapa de documentação e inventário dentro do enquadramento museológico graças à disponibilização e articulação dos registos na *web*, tal como se poderá referir, de exemplo, o programa *MatrizNet*. O avanço das tecnologias fez ressaltar a imprescindibilidade da regulamentação de procedimentos, práticas, e conceitos, no contexto do inventário e da documentação. O estabelecimento de normas veio a revelar-se um fator intrínseco à eficácia de um sistema informacional, tanto na perspetiva da sua concepção, como na sua operação. Assim, desde o século XX até os dias de hoje, são várias as instituições que se poderão caracterizar de referência que

desenvolvem ferramentas com o intuito de sistematizar os dados e os procedimentos de documentação e inventário.

Relativamente às abordagens centradas na coleção osteológica, creio que a utilidade do presente trabalho possa ir além das conclusões proporcionadas pelo desenvolvimento do estudo de caso. Uma vez este ser um exercício académico inserido no mestrado em Museologia, o cruzamento de diferentes disciplinas poderá resultar no contributo do conhecimento e conseqüente valorização do património. Seria relevante proceder a análises mais focadas na determinação das particularidades de cada espécime, de forma a complementar o estudo já iniciado.

No que se refere às técnicas de análise do património, os métodos com recurso às novas tecnologias trouxeram grandes benefícios em diversas áreas do conhecimento com distintas aplicações. Desde a investigação à museologia, a sua democratização e utilização possibilitam a reconstrução óssea de crânios, de forma a evitar o manuseamento dos ossos originais. Já há cerca de duas décadas que tem sido possível criar modelos, produzir *in loco* materiais de apoio e realizar moldes ou protótipos. Contudo, estas aplicações da esfera tecnológica têm-se revelado cada vez mais necessárias, em vários contextos de análise.

Numa era em que as novas tecnologias estão omnipresentes nas mais variadas áreas do saber, passaram a constituir ferramentas fundamentais no domínio da conservação destas coleções. Neste sentido, foi possível proceder a uma analogia tendo por base os sistemas de *software* Agisoft Metashape e Zephyr. Conclui-se que, no que respeita à acessibilidade, o Zephyr revela ser um sistema intuitivo e de fácil compreensão, comparativamente ao Agisoft Metashape que, embora nos tenha proporcionado resultados mais pormenorizados, o desenvolvimento do seu modelo 3D implicou uma maior complexidade em relação às etapas necessárias para a realização do modelo, sendo também mais dispendioso em relação ao tempo que requer. Os resultados obtidos com a construção tridimensional do crânio possibilitaram a elaboração de uma breve identificação dos fragmentos ósseos do ponto de vista anatómico, que poderá ser alvo de uma análise posterior mais detalhada com base no crânio original de forma a se verificar a fiabilidade dos resultados obtidos através dos modelos 3D. Considera-se pertinente a futura concretização de uma descrição mais aprofundada pois poderá servir de base a outros trabalhos.

Em suma, entende-se que os objetivos fundamentais propostos para a execução do presente trabalho foram alcançados, através de uma análise dos aspetos necessários para a aplicabilidade de procedimentos museais no âmbito da valorização da coleção osteológica do Museu Décio Thadeu. Um outro ponto que se considera relevante reforçar é o debate relativamente à forma ideal de disseminação de dados, considerando as questões de ética que lhe são associadas. Tratando-se de património científico composto por remanescentes ósseos (nomeadamente o de espécie humana), deve ter-se em consideração as questões éticas que se apontam, sendo estas reconhecidas pelas instituições competentes relacionadas com a gestão patrimonial. Neste sentido, destaca-se o código de ética do *International Council of Museums* (ICOM), cuja perspetiva assenta sobre os museus de história natural, e se revela fundamental na compreensão dos aspetos citados (ICOM, 2013).

Por fim, pode ainda constatar-se que uma vertente particularmente interessante decorrente da construção 3D de um crânio será a sua adaptação ao modelo de impressão tridimensional. Isto possibilitará a utilização do sentido do tato, que é essencial para a determinação de alguns parâmetros utilizados para estabelecer o perfil biológico dos indivíduos que se encontram sob estudo. Um exemplo desta necessidade com base no crânio utilizado no presente estudo, é a necessidade de determinar a ocorrência de bossas nos ossos parietais (como acima referido) como método complementar para a diagnose sexual do indivíduo. Este parâmetro não é facilmente examinado através de um modelo 3D digital, sendo interessante considerar a possibilidade da realização de uma impressão 3D de forma a contornar esta dificuldade. Para isso, será também necessário recorrer a novos ângulos ou diferentes métodos de recolha fotográfica, de forma a permitir a inclusão da norma endocraniana de forma fidedigna, permitindo a sua análise. Neste contexto, é importante considerar que o crânio é o osso mais difícil para a realização de uma reconstrução 3D total, pois o seu interior não é completamente visível e o seu registo fotográfico encontra sempre grandes obstáculos.

Estando este objeto exposto num contexto museológico universitário, a utilização de um modelo que não o original (neste caso, uma reconstituição tridimensional) contribuirá para a sua preservação, servindo para o propósito essencial desta coleção que assenta sobre o processo de ensino-aprendizagem. Pode ainda sugerir-se a impressão de pormenores ou cortes parciais do modelo 3D, conforme seja pertinente para o seu

manuseamento no contexto de ensino. Esta possibilidade de utilização de modelos tridimensionais digitais e impressos permite uma nova abordagem à utilização e manuseamento de remanescentes ósseos humanos, contribuindo não só para a sua preservação, mas também para o avanço da ciência e da facilitação da disseminação de dados.

BIBLIOGRAFIA

Aires-Barros, L. (2006). Do interesse e da actualidade dos Museus de Ciências da Terra nas Universidades: os casos dos Museus Bensaúde e Décio Thadeu do Instituto Superior Técnico. *Conservar Património*, 3(4), 79-84. https://arp.org.pt/revista_antiga/pt/artigos/3-4_7.html

Alencar, E., & William, R. (2012). A importância do ensino de Paleontologia e evolução. *Maiêutica - Curso de Ciências Biológicas*, 1(1), 27-29. http://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID_EaD/article/view/371/86#

Almeida, A. (2002). Os públicos de museus universitários. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 12, 205-217.

Alves, A. (s.d.). *Identificação das espécies animais mais frequentes em estudos de Antropologia Forense* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4169>

Alves, M., Bastos-Silveira, C., Cartaxana, A., Carvalho, D., Catry, T., Correia, A., Granadeiro, J., Lopes, L., Marques, P., Mesquita, N., & Rebelo, R. (s.d.). As coleções zoológicas do Museu Nacional de História Natural e da Ciência. 289-301. <http://digital.museus.ul.pt/files/original/Livros/MJAlves-et-al-PCA-2014-p289-301.pdf>

Amador, M. (2011). *Em que medida o serviço educativo do museu tem um papel activo na formação das crianças* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. <https://run.unl.pt/bitstream/10362/7256/1/Indice%20Final%20Marco.pdf>

American Wildlife Foundation. (s.d.). *What is a waterbuck?* <https://www.awf.org/wildlife-conservation/waterbuck>

António, M. (Produtor). (2022, julho 22). 110 Histórias, 110 Objetos: O crânio de crocodilo [Áudio podcast]. Spotify. <https://open.spotify.com/episode/4oRjuMu9GceIPWOLgGkEas?si=d249eb5a75874738>

Antunes, A. (2019). *A “SALA DO VEADO” – Um projecto experimental de Arte Contemporânea no Museu Nacional de História Natural e da Ciência* [Tese de doutoramento, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/39588/2/ULFBA_TES1223_tese%20final.pdf

Avrami, E., Mason, R., & Torre, M. (2000). *Values and Heritage Conservation: Research Report*. The Getty Conservation Institute. https://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/values_rpt.pdf

Biodiversity Information Standards (TDWG). (s.d.). *Darwin Core*. <https://dwc.tdwg.org>

Bonito, J. (1999). Da importância do ensino das geociências: Algumas razões para o “ser” professor de geociências. Em V. Trindade, I. Fialho, J. Bonito & M. Cid (Eds.), *Metodologia do ensino das ciências. Investigação e prática dos professores* (pp. 41-55). Universidade de Évora. <http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/16541/1/Bonito.pdf>

Brink, J. (2016). Faunal evidence for mid- and late Quaternary environmental change in southern Africa. Em J. Knight, & S. Gra (Eds.), *Quaternary environmental change in southern Africa: physical and human dimensions* (pp. 284-305). Cambridge University Press. https://www.researchgate.net/publication/312785048_Faunal_evidence_for_mid_and_late_Quaternary_environmental_change_in_southern_Africa#fullTextFileContent

Catumbela, F. (2020, outubro 4). Tudo o que precisa de saber sobre a Palanca Negra Gigante (*Hippotragus niger varini*). *Ecoangola*. <https://ecoangola.com/tudo-o-que-precisas-saber-palanca-negra-gigante/>

Canadian Conservation Institute (CCI). (2019, fevereiro). *Conservation of Wet Faunal Remains: Bone, Antler and Ivory – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 4/3*. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/conservation-faunal-bone-antler-ivory.html>

Canadian Conservation Institute (CCI). (2022, agosto). *Environmental Monitoring Equipment Loans Program*. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation-services/environmental-monitoring-equipment-loans/environmental-monitoring-equipment-loans.html>

Ceríaco, L. (2014). *A evolução zoológica e dos museus de história natural em Portugal* [Tese de doutoramento, Instituto de Investigação e Formação Avançada da Universidade de Évora]. Repositório da Universidade de Évora. <http://rdpc.uevora.pt/handle/10174/20827>

Ciências ULisboa. (2019, janeiro). Um retrato da Zoologia: Evocações sobre Entomologia no Museu Bocage e na Faculdade. <https://ciencias.ulisboa.pt/pt/noticia/03-01-2019/um-retrato-da-zoologia>

Cornish, C., Driver, F., Gendall, H., Morley, J., Nesbitt, M., & Newman, L. (2019). *Curating A School Museum: Teachers' Handbook*. Royal Holloway. https://pure.royalholloway.ac.uk/ws/portalfiles/portal/33869443/Curating_a_school_museum_handbook_for_web.pdf

Costa, H. (2014). *Projeto Original de Modelo Tridimensional para Anatomia Artística: Constituição Osteológica e Miológica do Corpo Humano* [Tese de doutoramento, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. file:///C:/Users/USER/Downloads/ulsd070885_td_Henrique_Costa.pdf

Cronyn, J. (1990). *The Elements of Archaeological Conservation*. Routledge.

Csomos, R. (2008). Gorilla gorilla: Western gorilla. *Animal Diversity Web (ADW)*. https://animaldiversity.org/accounts/Gorilla_gorilla/

Cunha, M. (2012). As coleções de Arqueologia e Antropologia do Museu de História Natural da Universidade do Porto. *SIAM - Series Iberoamericanas de Museología*, 6, 153-162. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11577/57376_13.pdf?sequence=1

Delicado, A. (2004). Para que servem os museus científicos? Funções e finalidades dos espaços de musealização da ciência VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências

Sociais. Centro de Estudos Sociais, Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra.
<https://www.ces.uc.pt/lab2004/pdfs/AnaDelicado.pdf>

Despacho n.º12255/2013, 25 de setembro de 2013.
<https://tecnico.ulisboa.pt/files/2015/07/Estatutos-DR-25-09-2013.pdf>

Dinis, D. (2016). *A Coleção Osteológica da Faculdade de Belas-Artes: Inventariação e Preservação da Coleção Dedicada ao Ensino* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa.
https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29352/2/ULFBA_TES_1039.pdf

Dinis, D., Alves, A., & Ritto, I. (2018). A reprodução 3D da coleção osteológica da FBAUL - um projeto de conservação preventiva. *Anais Do Instituto De Higiene E Medicina Tropical*, 17(3), 61-64.
<https://anaisihmt.com/index.php/ihmt/article/view/301/251>

Duarte, M. (2017). A arte com experiência: Resenha de: DEWEY, John. *Art as Experience*. New York: A Perigee Book, 1980. *Crítica Cultural*, 12(1), 161-169.
<https://research.unl.pt/ws/portalfiles/portal/5950827/document.pdf>

EcoAngola. (s.d.). Biodiversidade e Conservação. <https://ecoangola.com/biodiversidade-conservacao/>

Faria, C. (2013). *Museus de ciência e escolas: Um diálogo possível?* [Tese de doutoramento, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa.
https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8644/1/ulsd65738_td_Claudia_Faria.pdf

Ferreira, L., Athayde, A., & Magalhães, H. (1945). *Gorilas do Maiombe Portugêses* (1ª Edição). Imprensa Nacional de Lisboa.

Fonseca, A. (2008). Definindo o valor histórico: Uma reflexão sobre patrimônio. *Linguística e Letras*, 2(2), 1-21.
<https://seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/4056>

Frederick, B. (2002). *Miopithecus talapoin talapoin*. Animal Diversity Web.
https://animaldiversity.org/accounts/Miopithecus_talapoin/

Gabriele, M. (2014). Sociomuseologia. Uma reflexão sobre a relação museus e sociedade. *Expressa extensão*, 19(2), 43-53.

Garcia, A., Mineiro, C., Neves, J. (2017). *Guia de Boas Práticas de Acessibilidade: Comunicação Inclusiva em Monumentos, Palácios e Museus Lisboa*. https://www.patrimoniocultural.gov.pt/static/data/publicos/acessibilidade/guia_comunicacao_acessivel_inclusiva.pdf

Gil, F. (2005). Museus universitários: Sua especificidade no âmbito da museologia. *Coleções de ciências físicas e tecnológicas em museus universitários: homenagem a Fernando Bragança Gil* (pp. 33-53). <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/7644.pdf>

Global Biodiversity Information Facility (GBIF). (2022). *Kobus ellipsiprymnus* (Ogilby, 1833). <https://www.gbif.org/pt/species/5220160>

Global Biodiversity Information Facility (GBIF). (s.d.). *O que é o Darwin Core e porque ele é importante?* <https://www.gbif.org/pt/darwin-core>

Gomes, I. (2015). *Os Museus Escolares de História Natural: Análise histórica e perspectivas de futuro (1836-1975)* [Tese de doutoramento, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/18222/1/ulsd070699_td_tese.pdf

Graham, F. (2020, julho). *Caring for natural history collections*. Canadian Conservation Institute (CCI). <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/natural-history.html#a9>

International Council of Museums (ICOM) – Portugal. (2015). Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura: Recomendação Relativa à Proteção e Promoção dos Museus e das Coleções, da sua Diversidade e do seu papel na Sociedade https://icom-portugal.org/multimedia/documentos/UNESCO_PMC.pdf

International Council of Museums (ICOM) - Portugal. (2015, março 15). *Definição: Museu*. <https://icom-portugal.org/2015/03/19/definicao-museu/>

International Council of Museums (ICOM) - Portugal. Código deontológico do ICOM para museus. 1-18. <https://icom-portugal.org/multimedia/ICOM%20Código%20Deontológico%20Abril%202009.pdf>

Lamberski, N. (2015). Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine. *PubMed*, 8, 467-476. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7152389/>

Lei n.º47/2004, 19 de agosto. Diário da República, Série I-A — N.º195/2004. <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/47-2004-480516>

Linhas Aéreas de Angola (TAAG). (s.d.). *Floresta do Maiombe*. <http://www.taag.com/pt/Destinos/Guia-de-destinos/Sugestão-Simples/floresta-do-maiombe>

Lopes, A. (2011). *Conservação preventiva: Construção de uma “checklist” aplicada às áreas de exposição e reservas*. [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa]. Repositório da Universidade Nova de Lisboa. <https://run.unl.pt/bitstream/10362/5957/1/Tese.pdf>

Lourenço, M. (2009). O património da ciência: importância para a pesquisa. *Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS Unirio/MAST*, 2(1), 47-53. <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/45/25>

Lourenço, M., Neto, M. (2011). *Património da Universidade de Lisboa: Ciência e Arte*. <https://tintadachina.pt/wp-content/uploads/patrimonio.pdf>

Lucy, K., Indu, V., Leena, C., Fathima, R., George, C., Patki, H., Surjith, S., & Anneth, A. (2018). Gross anatomy of the skull of a hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*). *Agricultural Research Communication Centre* 52(5), 793-795. <http://arccarticles.s3.amazonaws.com/arcc/Final-attachment-published-B-3277.pdf>

Mateus, S., Marinheiro, J., López-Rojas, V., & Pereira, M. (2022). Mamíferos Miocénicos do Museu Décio Thadeu das jazidas de Azambujeira e Quinta do Marmelal na margem direita do rio Tejo. *Comunicações Geológicas*, 108(1), 55-67.

<https://repositorio.lneg.pt/bitstream/10400.9/3904/3/CG21-11-2812%20Mateus%20et%20al.pdf>

Matos, A. (2011). A importância da documentação e gestão das colecções na qualidade e certificação dos Museus. *Ensaios e práticas em museologia*, 1, 5-22. <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/8932.pdf>

Meijaard, E., D'Huart, J., & Oliver, W. (2011). Family SUIDAE (PIGS). Em Wilson & Mittermeier (Eds.), *Handbook of the Mammals of the World*. https://www.researchgate.net/publication/236898646_Family_Suidae_Pigs

Mendes, A. (2012). *O que é Património Cultural* (1ª edição). [https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/2506/1/O%20que%20%C3%A9%20Patrim%C3%A3o%20Cultural%20\(miolo\).pdf](https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/2506/1/O%20que%20%C3%A9%20Patrim%C3%A3o%20Cultural%20(miolo).pdf)

Merwe, N., Bezuidenhout, A., & Seegers, A. (1995). The skull and mandible of the African elephant (*Loxodonta africana*). *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 62, 245-260. <https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/31698/40vandermerwe1995.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MHNC-UP. (s.d.). *Sobre o MHNC*. <https://mhnc.up.pt/sobre-o-mhnc-up/>

Museus da Universidade de Lisboa. (s.d.). *História e Património*. <https://www.museus.ulisboa.pt/en/node/48>

National Park Service (NPS). (2022). *Scientific Value*. <https://www.nps.gov/articles/scientific-value.htm>

Niza, H. (2019). *African Marine Invertebrate Data Analysis and Imaging: a Dataset and Digital Platform for Research, Education and Outreach* [Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/40485/1/ulfc125160_tm_Henrique_Niza.pdf

Pascoal, A. (2011). *A cidade do saber: estudo do património artístico integrado nos edifícios projectados pelo arquitecto Porfírio Pardal Monteiro para a Cidade*

Universitária de Lisboa, (1934-1961) [Dissertação de mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3719>

Pearson, C. (1987). *Conservation of Marine Archaeological Objects*. Butterworths & Co.

Pereira, D., Brilha, J., & Pereira, P. (2008). *Geodiversidade: Valores e usos*. Universidade do Minho. http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_pereiras.pdf

Remelgado, A. (2014). *Estratégias de Comunicação em Museus: Instrumentos de Gestão em Instituições Museológicas* [Tese de doutoramento, Faculdade de Letras da Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/109315/2/234122.pdf>

Rocha, N. (2017). *Projeto de criação de um serviço educativo nos museus do Instituto Superior Técnico* [Dissertação de mestrado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29840/1/ulfpie051954_tm_tese.pdf

Roening, E. (2002). *Hippotragus niger: mbarapi*. Animal Diversity Web (ADW). https://animaldiversity.org/accounts/Hippotragus_niger/

Ron, T. (2019). *Elaboração de um Plano de Gestão para o Parque Nacional do Maiombe. Expansão e Fortalecimento do Sistema de Áreas de Conservação em Angola*. Ministério do Ambiente de Angola.

Sease, C. (1994). *A Conservation Manual for the Field Archaeologist*. Cotsen Institute of Archaeology Press at UCLA. <https://doi.org/10.2307/j.ctvj7wptq>

Secord, J. (2005). [Knowledge in Transit. PubMed, 95\(4\), 654-672.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16111111/) https://www.researchgate.net/publication/7733916_Knowledge_in_Transit

Silva, D. (2017). *Coleções zoológicas: curadoria, métodos e conservação* [Trabalho de conclusão de licenciatura, Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campinha Grande]. SISTEMOTECA – Sistema de Bibliotecas da UFCG. <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/25915/1/DAYANE%20PEREIRA%20DE%20MEDEIROS%20SILVA%20->

%20TCC%20LICENCIATURA%20EM%20CI%c3%8aNCIAS%20BIOL%c3%93GIC
AS%20CES%202017.pdf

Silveira, L., Beisiegel, B., Curcio, F., Valdujo, P., Dixo, M., Verdade, V., Mattox, G., & Cunningham, P. (2010). Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados*, 24(68), 173-207.
https://www.researchgate.net/publication/250982737_Para_que_servem_os_inventarios_de_fauna

Simões, C., Casaleiro, P., & Mota, P. (2016). O Museu da Ciência da Universidade de Coimbra: uma coleção científica do Século das Luzes. Imprensa da Universidade de Coimbra, vol(num). https://www.uc.pt/org/historia_ciencia_na_uc/Textos/museu/omuse

San Diego Zoo Wildlife Alliance Library. (s.d.). *Welcome to San Diego Zoo Wildlife Alliance Library's research guide collection*. <https://ielc.libguides.com/sdzg/>

Silveira, M., & Oliveira, E. (2008). A importância das coleções osteológicas para o estudo da biodiversidade. *SaBios – Revista de Saúde e Biologia*, 3(1), pp. 1-4.
<https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/133/50>

Simões, C., Casaleiro, P., & Mota, P. (2013). O Museu da Ciência da Universidade de Coimbra: uma coleção científica do Século das Luzes. Em C. Fiolhais, C. Simões, & D. Martins (Eds.), *História da Ciência na Universidade de Coimbra, 1772-1933* (edição, vol, pp. 117-128). Imprensa da Universidade de Coimbra.
https://www.uc.pt/org/historia_ciencia_na_uc/Textos/museu/omuse

Souza, D., & Soares, T. (2019). Identificação de sexo e idade óssea utilizando técnicas da antropologia física. *Arquivos do MUDI*, 23(3), 512-535.
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51575/751375149183>

Starling, K., & Watkinson, D. (1984). *Archaeological Bone, Antler and Ivory: The Proceedings of a Conference Held by UKIC Archaeology*. United Kingdom Institute for Conservation, 1987.

Tiley-Nel, S., & Antonites, A. (2015). Archaeological worked bone and ivory: A guide to best practice in preservation, research and curation.

https://www.researchgate.net/publication/319064217_Archaeological_worked_bone_and_ivory_ARCHAEOLOGICAL_WORKED_BONE_AND_IVORY_A_guide_to_best_practice_in_preservation_research_and_curation/figures?lo=1

Torres, V. (2018). *A Importância da Experiência Prática na Museologia: Uma Experiência no Museu da Ciência da Universidade de Coimbra* [Relatório de mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra]. Estudo Geral - Repositório digital da Universidade de Coimbra.

https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/82683/1/VitorTorres_versaofinal.pdf

Universidade Lusófona. (s.d.). *Declaração Santiago 1972: Mesa-Redonda de Santiago do Chile – ICOM, 1972*. <http://catedraunesco.ulusofona.pt/declaracao-santiago/>

Veldhuizen, A. (2017). *Education Toolkit: Methods & Techniques from Museum and Heritage Education*. <https://www.hands-on-international.net/wp-content/uploads/Education-toolkit-E-book-EN-6MB.pdf>

Vieira, L., Santos, A., Lima, F., Mendonça, S., Menezes, L., & Sebben, A. (2016). Osteologia de *Melanosuchus niger* (Crocodylia: Alligatoridae) e a evidência evolutiva. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 36(10), 1025-1044. <https://www.scielo.br/j/pvb/a/cLwj4pZ7wDTWDPq9JyPtKwm/?format=pdf&lang=pt>

Werdelin, L. (1983). Morphological patterns in the skulls of cats. *Biological Journal of the Linnean Society*, 19(4), 375-391. http://www.catshg.org/iberianlynx/04_library/4_3_publications/W/Werdelin_1983_Morphological_patterns_in_the_skull_of_cats.pdf

Western Australian Museum (WAM). (2017). Conservation and care collections: Ivory bone and related materials. <https://manual.museum.wa.gov.au/conservation-and-care-collections-2017/ivory-bone-and-related-materials/treatments>

White, T., & Folkens, P. (2005). *The Human Bone Manual* Elsevier - Science Publishing Co Inc.