

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria Inês Marques Miguel

Linked Open Data sobre arte rupestre
presente no Vale do Côa



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Maria Inês Marques Miguel
(A84114)

Linked Open Data sobre arte rupestre presente no Vale do Côa

Dissertação de Mestrado
Mestrado integrado em Engenharia e Gestão de
Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação da
**Professora Doutora Ana Alice Rodrigues Pereira
Baptista**

DIREITOS DE AUTOR

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição

CC BY

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer todo o apoio, sabedoria, paciência, compreensão e simpatia da minha orientadora Professora Doutora Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista. Foi graças a todo o seu apoio que esta dissertação foi concluída com todo o rigor.

Gostaria também de agradecer à Engenheira Natália Botica pela simpatia, ajuda e apoio prestados, relativamente à área de arqueologia abordada neste projeto, tendo sido também fundamental para o seu desenvolvimento com o máximo de exatidão.

Aos meus pais, por todo o sacrifício feito para que eu conseguisse ingressar na universidade e concluir os meus estudos. Graças a eles eu consegui me tornar na pessoa que sou hoje, e sem dúvida alguma que, apesar de tudo, eles me educaram da melhor forma que conseguiram. Sem eles eu não estaria aqui e não teria conseguido alcançar os meus sonhos.

À minha melhor amiga, Cristiana, que me apoiou em todos os meus momentos de stress, dando sempre ótimos conselhos que me ajudaram imenso a crescer como pessoa, e a conseguir não desistir em momentos mais complicados. Ela é uma pessoa fundamental na minha vida!

Às minhas colegas de casa, Inês e Léa, que durante estes 5 anos de curso, me ajudaram imenso e me fizeram sentir acolhida, com a sua amizade e companheirismo!

A todas as pessoas que conheci nesta Universidade, e que fizeram a diferença na minha vida, agradeço imenso por todas as experiências e oportunidades que me ajudaram a aproveitar. Estes anos deixarão saudade, mas foram anos que me ensinaram bastante tanto a nível profissional como pessoal. Obrigada, Universidade do Minho!

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio, nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

Linked Open Data sobre arte rupestre presente no Vale do Côa

Atualmente, a necessidade de ligar e relacionar dados de diversas fontes, vai sendo cada vez maior, e é aí que a Web Semântica vem dar uma solução. Essa solução consiste na utilização de Linked Open Data, que através da uniformização dos padrões e vocabulários utilizados, permite a sua interoperabilidade com outros dados.

Neste projeto de investigação será utilizada a base de dados da Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho. Atualmente os seus dados não estão disponíveis abertamente, dificultando a sua utilização por investigadores fora da Universidade. O objetivo é tornar alguns dados dessa base de dados em Linked Open Data, de forma a permitir que outros investigadores possam utilizá-los e relacioná-los com outros dados.

Para a realização da revisão de leitura foi utilizado o método PRISMA. Esta revisão de leitura é necessária visto que é bastante importante ter uma boa base teórica de forma que todos os passos necessários à sua concretização sejam realizados de maneira correta.

Com a revisão concluída, foram exploradas algumas ontologias, dando ênfase no CIDOC CRM, para perceber quais são as opções de modelos de estruturação de dados disponíveis e que poderão ser utilizados. Foram também explorados os conceitos base desta área, tais como o que é a Web Semântica e as suas componentes principais, tendo sido também explorado o que é um Linked (Open) Data. Em adição, foram explorados projetos semelhantes ao que este projeto de investigação pretende desenvolver, de forma a perceber que tecnologias foram utilizadas e se alguma será útil para a implementação neste projeto. É também explicado o método de investigação utilizado, o *Design Science Research*, e o método de criação de um Perfil de Aplicação, o *Dublin Core Tabular Application Profile*, um dos pontos fulcrais do projeto.

Como resultados temos o Perfil de Aplicação criado no âmbito deste projeto, os dados transformados para RDF e inseridos num *triplestore*, um esquema de classes e propriedades e um vocabulário controlado codificado em SKOS.

Este projeto torna-se bastante útil para quem pretender transformar dados arqueológicos em Linked Data, pois são especificados todos os passos tomados no seu desenvolvimento.

Palavras chave: Arqueologia; Dublin Core Tabular Application Profile; Linked Open Data; RDF.

ABSTRACT

Linked Open Data on rock art present in the Côa Valley

Currently, the need to link and relate data from various sources is increasing, and that is where the Semantic Web comes to provide a solution. This solution is the use of Linked Open Data, which through the standardization of standards and vocabularies used, allows its interoperability with other data.

In this research project, the database of the Archaeology Unit of the University of Minho will be used. Currently, its data is not openly available, making its use by researchers outside the University difficult. The goal is to make some data from this database Linked Open Data, to allow other researchers to use it and relate it with other data.

The PRISMA method was used to conduct the reading review. This reading review is necessary, since it is quite important to have a good theoretical base, so that all the steps needed to accomplish it are done correctly.

With the review completed, some ontologies were explored, focusing on CIDOC CRM, to understand what options of data structuring models are available and that could be used. The basic concepts of this area were also explored, such as what is the Semantic Web and its main components, and what is Linked (Open) Data. In addition, similar projects to the one that this research project intends to develop were explored, to understand what technologies were used and if any will be useful and a potential implementation on this project. The research method used, Design Science Research, is also explained, as well as the method of creating an Application Profile, the Dublin Core Tabular Application Profile, one of the project's focal points.

As results we have the Application Profile that was created within this project, the data transformed to RDF and inserted into a triplestore, a schema of classes and properties and a controlled vocabulary encoded in SKOS.

This project becomes very useful for those who intend to transform archaeological data into Linked Data, because all the steps taken in its development are specified.

Keywords: Archaeology; Dublin Core Tabular Application Profile; Linked Open Data; RDF.

ÍNDICE

Direitos de autor	v
Agradecimentos	vi
Declaração de integridade	vii
Resumo.....	viii
Abstract	ix
Lista de abreviaturas/Siglas.....	xiii
Lista de figuras.....	xv
Lista de tabelas.....	xvii
1. Introdução.....	1
1.1 Problemas e objetivos.....	2
1.2 Possíveis Contributos	4
2. Contextualização.....	5
2.1 Base de dados	5
2.2 Vocabulários Controlados	12
3. Fundamentos e Trabalho Relacionado	14
3.1 Web Semântica e Linked (Open) Data	14
3.2 CIDOC CRM.....	24
3.3 DBpedia	26
3.4 Projetos LOD	27
4. Procedimentos Metodológicos.....	41
4.1 Design Science Research	41
4.2 Me4MAP	46
4.3 Dublin Core Tabular Application Profile.....	48

5.	Desenvolvimento do Metadata Application Profile	50
5.1	Dublin Core Tabular Application Profile.....	53
5.2	Exemplos de aplicação da criação de Classes e Propriedades.....	75
5.3	Criação de Vocabulários Controlados	80
5.4	Criação dos templates Shape Expressions (ShEx)	83
6.	Transformação, Carregamento e Disponibilização dos dados	85
7.	Validação dos dados	90
7.1	<i>Templates</i> ShEx	90
7.2	<i>Queries</i> SPARQL.....	92
8.	Conclusão	97
8.1	Contexto.....	97
8.2	Resultados e contributos	97
8.3	Limitações e Trabalho Futuro	99
	Bibliografia	100
	Anexos	109
	Anexo A. Vocabulários Controlados	109
	Apêndices	116
	Apêndice A. Vocabulários Controlados codificados em SKOS	116
	Apêndice B. <i>Templates</i> ShEx	164
	Apêndice C. Triplos RDF	166

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

UAUM	Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable and Reusable
WS	Web Semântica
W3C	World Wide Web Consortium
URI	Uniform Resource Identifier
IRI	Internationalized Resource Identifier
XML	Extensible Markup Language
RDF	Resource Description Framework
SPARQL	SPARQL Protocol and RDF Query Language
RDFS	Resource Description Framework Schema
OWL	Ontology Web Language
RIF	Rule Interchange Format
SKOS	Simple Knowledge Organization System
LD	Linked Data
LOD	Linked Open Data
ARIADNE	Advanced Research Infrastructure for Archaeological Data Networking in Europe
ADS	Archaeology Data Service
SNDS	Swedish National Data Service
DANS	Data Archiving and Networked Services
DAI	German Archaeological Institute
SuALT	Finnish Archaeological Finds Recording Linked Open Database
YSO	Ontologia Geral da Finlândia
ICOM	International Council of Museums
CIDOC	ICOM's International Committee for Documentation
CRM	Conceptual Reference Model
EDM	Europeana Data Model
ESSE	Europeana Semantic Elements

ORE	OAI Object Reuse and Exchange
DCAT	W3C Data Catalog Vocabulary
CC	Creative Commons
DSR	Design Science Research
DK	Design Knowledge
SI	Sistemas de Informação
MAP	Metadata Application Profile
DCAP	Dublin Core Application Profile
DCMI	Dublin Core Metadata Initiative
DCAM	DCMI Abstract Model
DCTAP	Dublin Core Tabular Application Profile
LOV	Linked Open Vocabularies
USGS	United States Geological Survey
ShEx	Shape Expressions
Turtle	Terse RDF Triple Language
DOI	Digital Object Identifier
SQL	Structured Query Language

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de arte ruprestre do Vale do Côa (Fonte: https://arte-coa.pt/museu/).....	1
Figura 2: Modelo simplificado da base de dados da UAUM	5
Figura 3: Entidade "sitio_nucleo" e os seus atributos	7
Figura 4: Entidade "afloramento" e os seus atributos	8
Figura 5: Entidade "motivo" e os seus atributos.....	10
Figura 6: Entidade "parte_representada" e os seus atributos.....	11
Figura 7: Entidades "cena" e "motivo_cena" e os seus atributos.....	12
Figura 8: 3 níveis de vocabulários controlados codificados	13
Figura 9: Layercake da WS (2007) (Fonte: https://www.w3.org/2007/03/layerCake.png)	16
Figura 10: Exemplo grafo RDF	17
Figura 11 - Exemplo de um grafo resultante de um Motivo	17
Figura 12: Exemplo de uma query de leitura SELECT	21
Figura 13: Exemplo de uma query de escrita INSERT	21
Figura 14: Exemplo da constituição de um triplestore (Ontotext, 2021)	22
Figura 15: Parte da hierarquia de Classes CIDOC CRM (Matter & Haslhofer, 2007)	24
Figura 16: Parte da Hierarquia de classes da ontologia MAO/TAO (Events and action) (Finto, 2021).....	33
Figura 17: Parte da Hierarquia de classes da ontologia MAO/TAO (Objects) (Finto, 2021)	34
Figura 18: Parte da Hierarquia de classes da ontologia MAO/TAO (Properties) (Finto, 2021)	34
Figura 19: Classes Principais do Darwin Core (Wieczorek et al., 2012)	36
Figura 20: Exemplo Classe EDM - Classe "edm:Agent"(Europeana, 2017)	38
Figura 21: Classe do CIDOC CRM "E39_Actor"(Bekiari et al., 2021)	38
Figura 22: Hierarquia de classes EDM (Europeana, 2017; Silva et al., 2019).....	39
Figura 23: Hierarquia de propriedades EDM (Europeana, 2017)	39
Figura 24: Propriedade EDM "edm:isSimilarTo" (Europeana, 2017)	40
Figura 25: Propriedade CIDOC CRM "P130_shows_features_of"	40
Figura 26: Ciclos do DSR (Hevner, 2007)	41
Figura 27: DSR aplicado neste projeto de investigação	43

Figura 28: Query utilizada no DBpedia para a procura de propriedades	50
Figura 29: Tabela Excel do Sítio/Núcleo	51
Figura 30: Tabela Excel do Afloramento	51
Figura 31: Tabela Excel do Motivo	52
Figura 32: Tabela Excel da Parte Representada	52
Figura 33: Tabela Excel da Cena	52
Figura 34: Grafo resultante da classe Sítio/Núcleo	68
Figura 35: Grafo resultante da classe Afloramento	70
Figura 36: Grafo resultante da classe Motivo	71
Figura 37: Grafo resultante da classe Parte Representada	72
Figura 38: Grafo resultante da classe Cena	74
Figura 39: Vocabulário Controlado da Patine pertencente à tabela Motivo	80
Figura 40: Modelo ShEx resultante	84
Figura 41: Diagrama do processo de Transformação e Carregamento dos dados	85
Figura 42: Ficheiro XML proveniente da tabela Cena importado no OpenRefine	86
Figura 43: Regra para a remoção dos valores "NULL"	87
Figura 44: Parte do Esqueleto RDF da tabela Motivo	88
Figura 45: Esqueleto RDF da tabela Cena	88
Figura 46: Conjuntos de dados RDF no GraphDB	89
Figura 47: Parte do Grafo em tabela relativo a todos os dados importados para o GraphDB	89
Figura 48: Ferramenta de validação do código RDF utilizando templates ShEx	91
Figura 49: Query Map e exemplo de resultado positivo da validação	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características de cada estrela de dados	15
Tabela 2: Tabela dos prefixos utilizados no DCTAP	54
Tabela 3: Atributos, Propriedades correspondentes e a explicação de escolha	55
Tabela 4: DCTAP das classes e propriedades utilizadas neste projeto	62
Tabela 5: Tabela da classe criada e a sua razão	75
Tabela 6: Tabela das propriedades criadas e a sua razão	75
Tabela 7: Queries para determinar o número total de triplos de cada tipo de objeto e resultados esperados e obtidos	92
Tabela 8: Tabela com queries de validação de dados mais simples	93
Tabela 9: Tabela com queries de validação mais complexas.....	95
Tabela 10: Atributos e valores possíveis relacionados com o Afloramento e Motivo	109
Tabela 11: Valores possíveis dos Grupos, Tipos e Subtipos do Motivo e Parte Representada	111

1. INTRODUÇÃO

O Parque Arqueológico do Vale do Côa, que se situa no distrito da Guarda, tem uma área de 200 km². Nesta área estão localizados mais de 80 lugares com a presença de arte rupestre e cerca de 1200 rochas gravadas, sendo considerado o maior conjunto mundial de arte paleolítica ao ar livre. Alguma desta arte pertence ao período Neolítico e da Idade do Ferro. O rio Côa é delimitado por rochas de xisto que fazem parte dessas 1200. Estas foram convertidas em painéis de arte rupestre, com gravuras milenares. (CoaParque, 2022b, 2022a)

A Figura 1 apresenta um exemplo de arte rupestre presente no museu.



Figura 1: Exemplo de arte rupestre do Vale do Côa (Fonte: <https://arte-coa.pt/museu/>)

Este parque tem como missão “gerir, proteger, investigar e mostrar ao público a arte rupestre” (CoaParque, 2022).

A Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho (UAUM) tem explorado este parque à procura de arte rupestre da Idade do Ferro, de forma a aumentar o seu conhecimento sobre ela, e sobre as sociedades que a criaram. Para isso tem sido feito trabalho de campo em zonas específicas, escolhidas pela equipa da UAUM, sendo como exemplo destas, Vermelhosa, Vale de José Esteves, Quinta das Tulhas e Meijapão. (Botica & Figueiredo, 2020)

Toda informação sobre a arte encontrada é inserida na base de dados, criada para o efeito do seu sistema 2ArchIS. O 2ArchIS é um sistema modular e interliga toda a informação proveniente do processo de investigação. De forma a inserir essa informação no sistema foi criada uma aplicação *backoffice*, com interface web desenvolvida em PHP e HTML que permite

a sua utilização tanto em escritório quanto em campo. A base de dados baseia-se num modelo de dados relacional.

As tabelas desta base de dados mais relevantes para este projeto de investigação são, Sítio/Núcleo, Afloramento, Motivo, Parte Representada, Cena e Motivo Cena.

Estas serão explicadas de forma mais aprofundada no Capítulo 2.

É possível consultar, com critérios pré-definidos, os dados presentes na sua base de dados através de um formulário localizado na aplicação *backoffice*. Este vasto conjunto de dados é utilizado pela UAUM no desenvolvimento de relatórios técnicos e artigos científicos, que mais tarde são publicados no repositório da Universidade do Minho.

1.1 Problemas e objetivos

Atualmente, existem diversas bases de dados com dados arqueológicos. Estas bases de dados, que podem conter dados de interesse público, na maioria das vezes estão fechadas, ou se caso contrário, estiverem abertas, não são semanticamente interoperáveis com outras. Isto torna-se um grande problema para a sua utilização por parte de outros investigadores e profissionais no país e no estrangeiro, e também para o relacionamento e agregação de dados de outras bases de dados que tenham aspetos comuns. De forma a tornar estes dados num contributo para a ciência aberta em Arqueologia, é necessário que estes sejam inseridos em repositórios abertos, garantindo assim a sua acessibilidade, perenidade e a sua reutilização, sendo este um ponto bastante importante no processo de investigação. Para que isto seja possível é necessário que os dados sejam modelados como FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Reusable), utilizando padrões uniformes entre a comunidade. Esta é uma prática pouco adotada e como consequência, neste momento, estes dados não estão facilmente acessíveis. É aqui que entra a importância deste projeto de investigação, ao torná-los LOD, para além de concretizar os pontos referidos anteriormente ainda será possível aumentar o reconhecimento dos autores e do seu trabalho, promovendo assim a sua reutilização e aumentar o conhecimento sobre a arte rupestre da Idade do Ferro do Vale do Côa, e sobre as civilizações que a criaram. (Botica et al., 2022)

Com isto, é possível delimitar os principais objetivos deste projeto, sendo estes:

- Tornar possível ligar os dados a outras fontes de dados relacionados na Web, permitindo novas perspetivas e descobertas, ao torná-los Linked Open Data;
- Melhorar a interoperabilidade dos dados, através da utilização de ontologias e vocabulários controlados para representar e ligar dados;
- Permitir que os dados permaneçam acessíveis e utilizáveis por investigadores e profissionais externos à Universidade do Minho.

Um requisito deste projeto consiste na interoperabilidade com o projeto ARIADNE, visto ser necessário utilizar os seus padrões para que se torne possível que os dados resultantes deste projeto possam fazer parte da sua base de dados.

1.2 Possíveis Contributos

Concretizando-se este projeto, serão criados alguns contributos para a sua área, sendo eles:

- Application Profile;
- Vocabulários controlados codificados em SKOS;
- Classes e propriedades criadas;
- Disponibilização dos dados.

De forma a demonstrar todo o processo realizado, primeiro é feita uma contextualização da base de dados da UAUM, explicando cada entidade e os seus atributos mais importantes, depois são explicados os fundamentos importantes para este projeto e o trabalho relacionado. São mencionados os procedimentos metodológicos utilizados neste projeto, e posteriormente é explicado o desenvolvimento e implementação de um desses procedimentos metodológicos, o DCTAP. É explicado como foi feita a transformação, carregamento e disponibilização dos dados, e de seguida é feita a sua validação. Por fim, é feita uma conclusão, dando um contexto, relacionando os resultados com os objetivos, e mencionando as limitações e trabalho futuro.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Neste capítulo serão dadas contextualizações da base de dados, que será utilizada como base deste projeto, e dos vocabulários controlados que são utilizados pela UAUM.

2.1 Base de dados

Tal como explicado no Capítulo 1, a base de dados da UAUM é constituída por entidades e atributos importantes para o desenvolvimento deste projeto. As entidades principais são “sitio_nucleo”, “afloramento”, “motivo”, “parte_representada”, “cena” e “motivo_cena”. Na Figura 2 é possível observar o modelo simplificado da base de dados, onde estão presentes as entidades mencionadas.

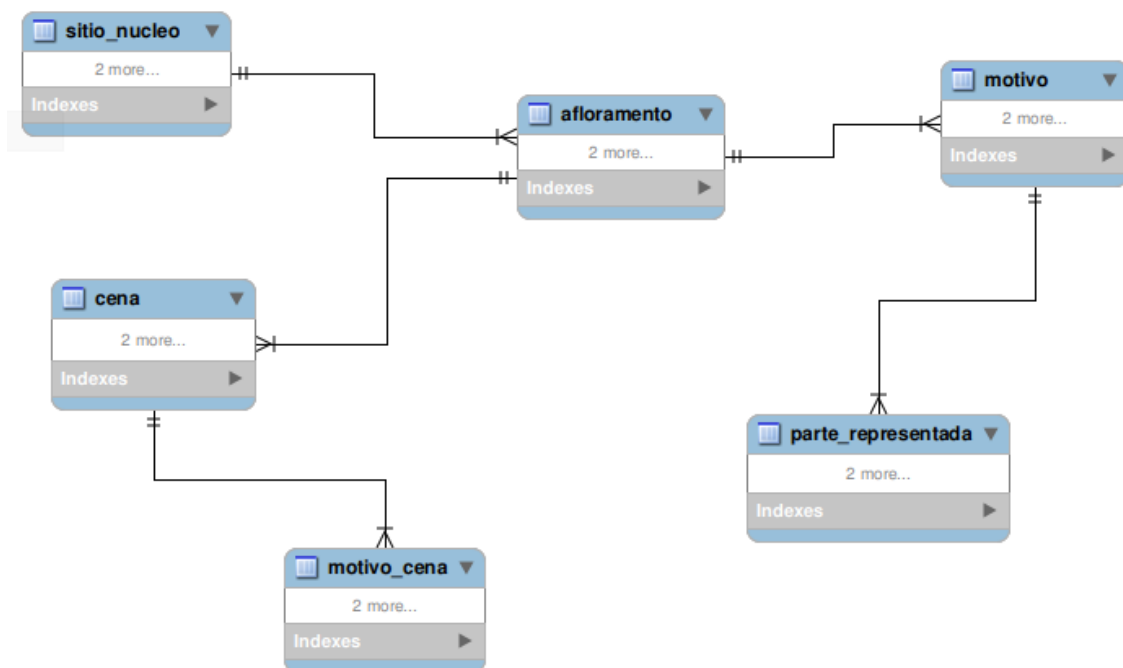


Figura 2: Modelo simplificado da base de dados da UAUM

De forma a ser perceptível a importância de cada uma, será feita uma explicação detalhada para cada entidade.

2.1.1 Entidade Sítio/Núcleo

Começando pela entidade “sítio_núcleo”, esta identifica os diversos sítios arqueológicos que foram explorados pela equipa da UAUM. Um sítio arqueológico trata-se de um local onde foram preservadas evidências de atividades de civilizações passadas. Os atributos, que a constituem, são:

- Id_mon – Número de identificação do sítio ou núcleo;
- Nome – Nome pelo qual o sítio ou núcleo é identificado;
- Topónimo – Nome geográfico do sítio ou núcleo;
- Conservação – Estado de conservação do sítio ou núcleo;
- Descrição – Descrição do sítio ou núcleo;
- Interpretação – Interpretação do sítio ou núcleo;
- Classificação – Classificação do sítio ou núcleo;
- Código Classificação – Código Nacional de Sítio Arqueológico;
- Área – Área total do sítio ou núcleo;
- Lugar – Lugar onde se encontra o sítio ou núcleo;
- Concelho – Concelho onde o sítio ou núcleo está localizado;
- Freguesia – Freguesia onde se encontra o sítio ou núcleo;
- Coordenadas X – Longitude da localização exata do sítio ou núcleo;
- Coordenadas Y – Latitude da localização exata do sítio ou núcleo;
- Coordenadas Z – Altitude da localização exata do sítio ou núcleo;
- Acessos – Acessos disponíveis para o sítio ou núcleo;
- Tipo Acesso – Tipos dos acessos disponíveis para o sítio ou núcleo;
- Observações – Observações sobre o sítio ou núcleo.

Na Figura 3 pode ser observada a entidade e os seus atributos.

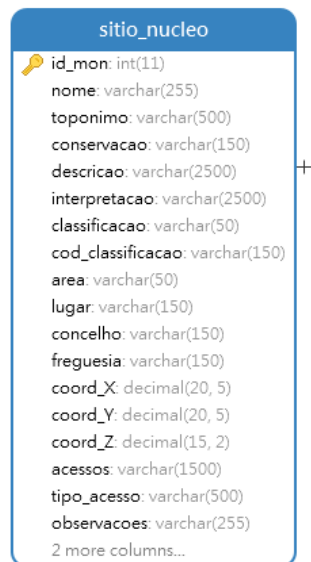


Figura 3: Entidade "sitio_nucleo" e os seus atributos

2.1.2 Entidade Afloramento

Relativamente à entidade "afloramento", esta descreve todos os afloramentos encontrados pelos diversos sítios arqueológicos explorados. Um afloramento é a exposição de uma rocha ou camada na superfície do terreno. Os atributos, que a constituem, são:

- Id_mon – Número de identificação do sítio ou núcleo onde o afloramento se encontra;
- Id_material – Número de identificação do afloramento;
- Número de Inventário – Número do inventário da UAUM ao qual o afloramento está identificado;
- Descrição – Descrição sobre o afloramento;
- Coordenadas X – Longitude da localização exata do afloramento;
- Coordenadas Y – Latitude da localização exata do afloramento;
- Coordenadas Z – Altitude da localização exata do afloramento;
- Tipo Suporte – Tipo de suporte geológico do afloramento
- Litologia – Constituição rochosa do afloramento;
- Formação Litológica – Nome do conjunto de rochas, onde o afloramento está localizado;
- Cor – Cor do afloramento;
- Conservação – Estado de conservação do afloramento;

- Morfologia Superfície – Estrutura da superfície do afloramento;
- Aspeto Superfície – Aspeto da superfície do afloramento;
- Termo de Alteração – Termo de alteração do afloramento;
- Direção – Direção à qual o afloramento está orientado;
- Inclinação – Inclinação do afloramento;
- Estratigrafia – Inclinação – Inclinação da estratigrafia do afloramento;
- Comprimento – Comprimento do afloramento;
- Altura – Altura do afloramento;
- Observações – Observações sobre o afloramento;

Na Figura 4 é possível observar todos os atributos que a constituem.

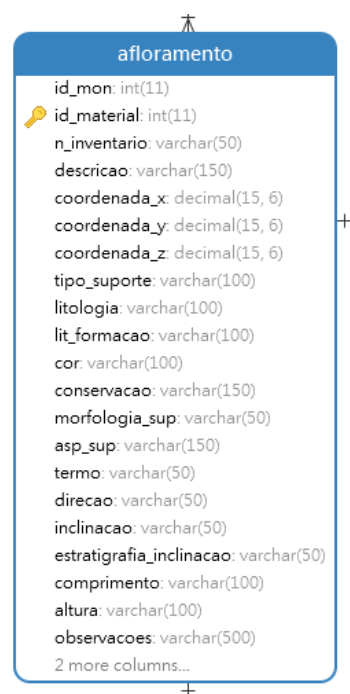


Figura 4: Entidade "afloramento" e os seus atributos

2.1.3 Entidade Motivo

A entidade "motivo" descreve todos os motivos encontrados nos diversos afloramentos. Um motivo trata-se de uma imagem, ou parte dela, onde estão representadas as gravuras rupestres. Os atributos, que a constituem, são:

- Id_mon – Número de identificação do sítio ou núcleo no qual o afloramento, onde o motivo se encontra, está localizado;

- Id material – Número de identificação do afloramento onde o motivo se encontra;
- Id motivo – Número de identificação do motivo;
- Número Inventário – Número de inventário da UAUM ao qual o motivo está identificado;
- Descrição – Descrição sobre o motivo;
- Conservação – Estado de conservação do motivo;
- Cronologia – Período temporal em que o motivo foi desenhado;
- Estilo – Estilo do motivo;
- Técnica – Técnica utilizada para o desenho do motivo;
- Técnica Variante – Especificação da técnica utilizada para o desenho do motivo;
- Patine – Estado da presença de patine no motivo;
- Largura – Largura do motivo;
- Altura – Altura do motivo;
- Grupo – Grupo ao qual o motivo pertence;
- Tipo – Tipo do motivo, derivado do seu grupo;
- Subtipo – Subtipo do motivo, dependente do seu tipo;
- Figura – Identifica se a figura está completa ou não;
- Invertida – Identifica se a figura está invertida ou não;
- Orientação – Orientação, em graus, do motivo;
- Animação – Tipo de animação do motivo;
- Relação Suporte – Relação, do motivo, com o seu suporte;

Na Figura 5 é possível observar, com maior detalhe, todos os atributos relevantes que a constituem.

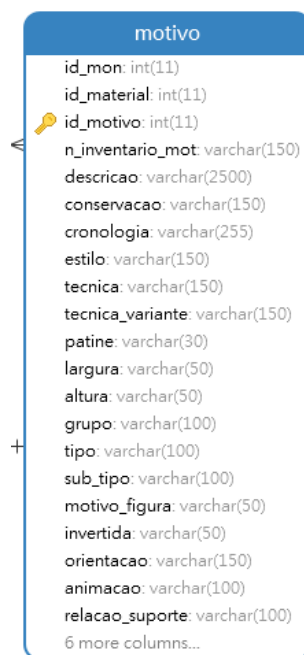


Figura 5: Entidade "motivo" e os seus atributos

2.1.4 Entidade Parte Representada

A entidade “parte_representada” descreve todas as partes representas nos diversos motivos encontrados. Uma parte representada pode se referir a partes do corpo de antropomorfos e zoomorfos ou partes de armas. Os atributos, que a constituem, são:

- Id_mon – Número de identificação do sítio ou núcleo;
- Id_material – Número de identificação do afloramento;
- Id_motivo – Número de identificação do motivo;
- Id_motivo_partes – Número de identificação da parte representada;
- Parte Representada – Identificação de qual a parte que está representada no motivo;
- Forma – Forma da parte representada;
- Número – Número de vezes que a parte está representada;
- Posição – Posição da parte representada no motivo;
- Perspetiva – Perspetiva da parte representada no motivo;
- Técnica – Técnica utilizada para o desenho da parte representada;
- Técnica Variante – Especificação da técnica utilizada para o desenho da parte representada;

- Animação – Tipo de animação da parte representada
- Largura – Largura da parte representada;
- Altura – Altura da parte representada.

Na Figura 6 são apresentados todos os atributos, mostrando com detalhe esta entidade.

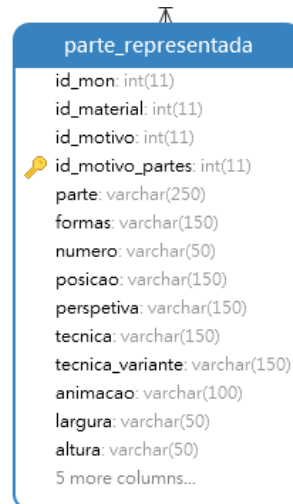


Figura 6: Entidade "parte_representada" e os seus atributos

2.1.5 Entidades Cena e Motivo Cena

As entidades “cena” e “motivo_cena” referem-se às cenas encontradas em cada afloramento e a sua relação com os motivos existentes. Uma cena é a representação de um conjunto de partes representadas e motivos. Os atributos, que constituem a entidade “cena”, são:

- Id_mon – Número de identificação do sítio núcleo;
- Id_material – Número de identificação do afloramento;
- Id_cena – Número de identificação da cena;
- Número de Inventário – O número de inventário definido pela UAUM que identifica a cena;
- Nome – O nome dado à cena;
- Descrição – Uma descrição da cena.

A entidade “motivo_cena” é constituída por números de identificação de forma a relacionar as cenas com os motivos presentes na base de dados. Na Figura 7 é possível observar ambas as entidades, e os atributos que as constituem.

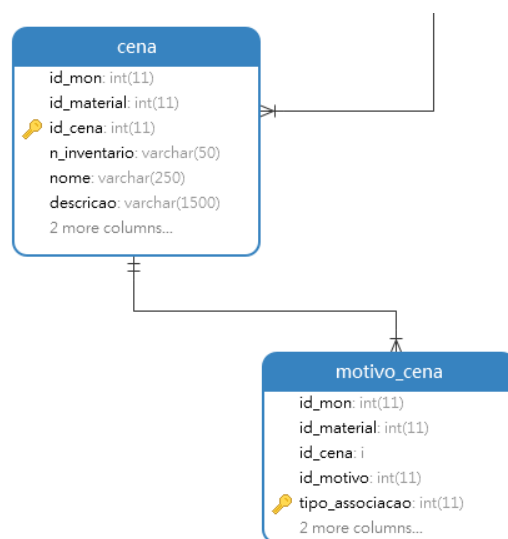


Figura 7: Entidades "cena" e "motivo_cena" e os seus atributos

2.2 Vocabulários Controlados

Alguns destes atributos, explicados ao longo da Secção 2.1, fazem parte de vocabulários controlados, tendo uma lista de valores possíveis. As várias listas de vocabulários controlados, utilizados neste projeto, podem ser encontrados no Anexo A. Estas listas são o ponto de partida para a sua codificação em SKOS. Todo esse processo será explicado e as decisões tomadas serão explicados posteriormente.

Na Figura 8 está disponível, em árvore, 3 níveis dos vocabulários controlados. Tal como já mencionado, todas as decisões tomadas serão explicadas posteriormente, quando for explicado o processo de codificação dos vocabulários controlados.

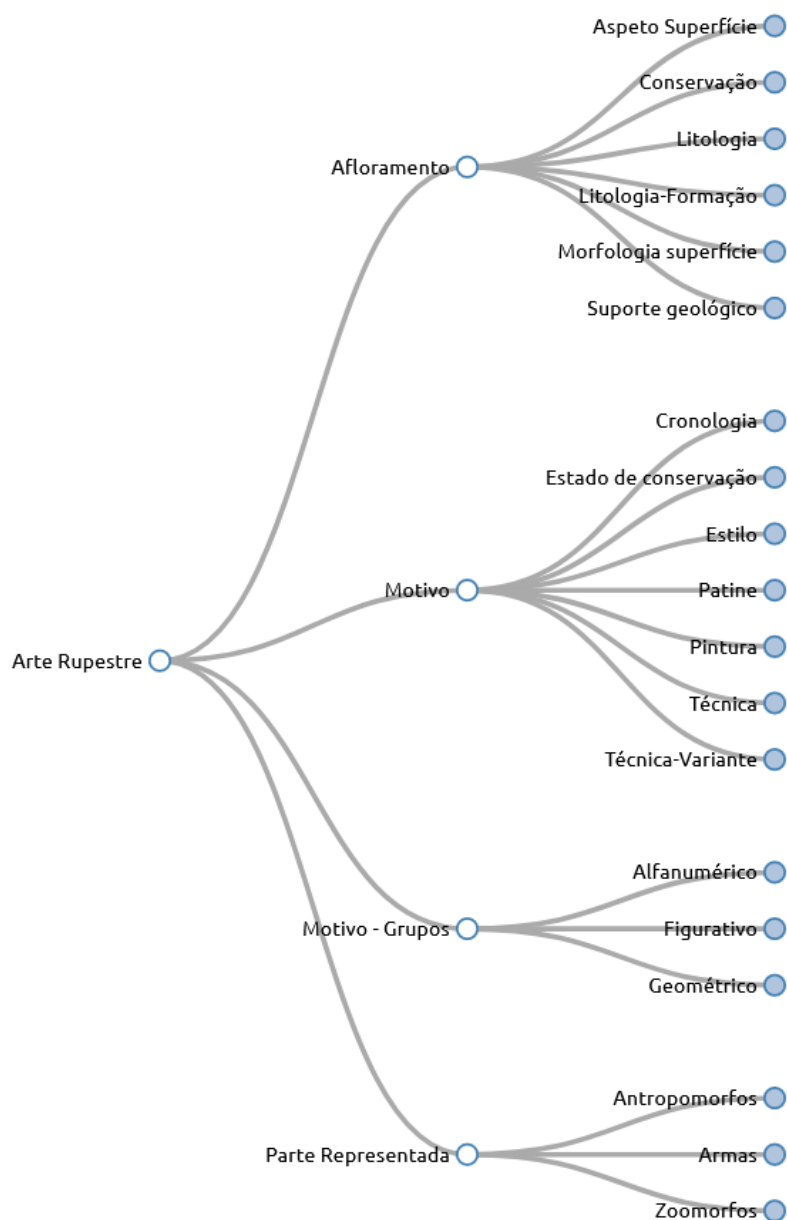


Figura 8: 3 níveis de vocabulários controlados codificados

3. FUNDAMENTOS E TRABALHO RELACIONADO

Neste capítulo serão dados os fundamentos teóricos necessários para a compreensão deste projeto. Serão também mencionados alguns trabalhos relacionados que foram encontrados e são úteis para este projeto, permitindo perceber o que poderá ser proveitoso para o seu desenvolvimento e que abordagens se poderá seguir.

3.1 Web Semântica e Linked (Open) Data

A Web Semântica (WS), ou Web 3.0, é uma extensão da Web atual, estando de acordo com os padrões estabelecidos pela W3C (World Wide Web Consortium). (W3C, 2021)

A W3C é uma comunidade internacional conjunta que trabalha em equipa na criação e estabelecimento de recomendações de utilização das tecnologias existentes na Web 3.0, e tem como objetivo “conduzir a Web ao seu pleno potencial”. Esta é liderada por Tim Berners-Lee, criador da Web, e por Jeffrey Jaffe. (W3C, 2021)

A WS veio permitir dar um significado bem definido à informação que está na web e é partilhada, de forma a permitir que computadores consigam “compreendê-la” e, consequentemente, consigam trabalhar em cooperação com as pessoas. Veio também colmatar o problema atual da Web, onde esta se tem vindo a desenvolver mais abundantemente como um meio de documentos para as pessoas em vez de se desenvolver como um meio para informação e dados que podem ser lidos por máquinas, ou analisados automaticamente. (Berners-Lee et al., 2001)

O seu principal objetivo é permitir que sejam desenvolvidos sistemas que possibilitem a interligação de dados na web, sendo isto concretizado através da criação de Linked Data. Estes Linked Data são criados através de tecnologias, tais como **RDF**, **OWL**, **SKOS** e **SPARQL**. (W3C, 2013a)

Linked Data (LD), trata-se de uma forma de ligar dados que estão relacionados entre si, tornando-os semanticamente interoperáveis. Isto permite que humanos e computadores tenham a capacidade de explorar uma teia de dados que se encontram interligados (Berners-Lee, 2009). Estes dados são organizados de forma estruturada para permitir a sua interoperabilidade, tal como mencionado anteriormente. Este torna também possível o

enriquecimento dos dados que o compõem, visto que ao serem relacionados com outros LD, tornam os seus dados mais significativos.

Linked Open Data (LOD) são dados cinco estrelas, que são legíveis por máquinas e altamente interoperáveis, ou seja, são dados que cumprem as premissas de cada uma das cinco estrelas.

As características de cada estrela, por ordem, são:

Tabela 1: Características de cada estrela de dados

★	Estar disponível na <i>web</i> (num qualquer formato) e com uma licença aberta.
★ ★	★ + Estar disponível como dados estruturados e legível por uma máquina.
★ ★ ★	★★ + Estar disponível num formato aberto não proprietário.
★ ★ ★ ★	★★★ + Utilizar URIs para permitir que seja possível apontar para os objetos.
★ ★ ★ ★ ★	★★★★ + Ligar os dados a outros de forma a prover contexto.

(Berners-Lee, 2009; Hausenblas, 2012)

Em suma, LD é a Web Semântica bem feita. (Tim Berners-Lee como citado por Heath, 2009)

Segundo a Open Definition, Open Data são dados que podem ser utilizados, modificados e partilhados de forma livre por qualquer pessoa, para qualquer propósito (OKF, 2015).

Logo, LOD trata-se de LD aberto, cumprindo todos os preceitos da definição de Open Data, e, por consequência, obedecendo a todas as características de dados cinco estrelas. Também é importante salientar que de forma a um LD ser considerado dados cinco estrelas este terá de ser LOD, tendo em conta a premissa da quinta estrela.

Voltando agora para a WS, em seguida é mostrada, na Figura 9, a sua constituição, mostrando as suas várias camadas, onde estão presentes algumas das tecnologias referidas anteriormente. Será feita uma explicação das tecnologias que serão utilizadas no desenvolvimento deste projeto, as que não serão utilizadas apenas serão mencionadas.

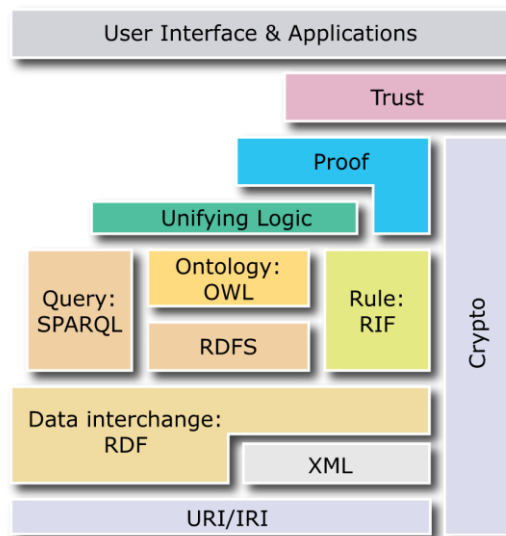


Figura 9: Layercake da WS (2007) (Fonte: <https://www.w3.org/2007/03/layerCake.png>)

Falando agora sobre cada camada deste *Layercake*, a camada **URI/IRI** (*Uniform Resource Identifier/Internationalized Resource Identifier*) é a que fornece uma identificação universal para o reconhecimento dos objetos. No patamar seguinte podemos observar a camada **XML** (*Extensible Markup Language*) que é a base de uma sintaxe comum para a integração das definições da Web Semântica, e a camada **RDF** (*Resource Description Framework*) que se trata de uma forma de descrever algo através de metadados, podendo este ser expresso como um esquema XML. Subindo outro patamar, encontramos aqui a camada **Query: SPARQL** (*SPARQL Protocol and RDF Query Language*) que utiliza a linguagem RDF de forma a permitir a consulta de dados numa base de dados, a camada **RDFS** (*Resource Description Framework Schema*) que é utilizado para estruturar os vocabulários RDF, sendo este um conjunto de classes e propriedades RDF, a camada **Ontology: OWL** (*Ontology Web Language*), e por fim a camada **Rule: RIF** (*Rule Interchange Format*). Avançando para o patamar seguinte, está aqui presente a camada **Unifying Logic** e a camada **Proof**, que se encontra entre este patamar e o seguinte. Ao longo destas camadas explicadas anteriormente, está presente a camada **Crypto** e acima destas camadas, está presente a camada **Trust**. Por fim, e não menos importante, no último patamar, temos a camada **User Interface & Applications**. (Idehen, 2017; Kifer & Boley, 2013; Koivunen & Miller, 2001; W3C, 2013c, 2014)

3.1.1 RDF

O Resource Description Framework (RDF) é um modelo utilizado para o intercâmbio e representação de dados na Web, sendo uma recomendação W3C desde 1999.

Este utiliza URIs para identificar os recursos, permitindo que “os dados estruturados e semi-estruturados sejam misturados, expostos, e partilhados entre diferentes aplicações” (RDF Working Group, 2014).

Os dados representados em RDF têm uma estrutura em triplos. Um exemplo desta estrutura é “A Web semântica é uma extensão da *World Wide Web*”, onde o sujeito neste caso é a “Web Semântica”, o objeto é a “*World Wide Web*”, e o predicado, que liga os dois anteriores e mostra qual a sua relação, é “uma extensão”. O conjunto de dados estruturados dessa forma dá origem a um grafo. Na Figura 10 está representado o grafo resultante do exemplo dado anteriormente. Quando os dados são apresentados através de um retângulo, estes são dados representados em texto, sendo considerados dados literais, e os restantes, apresentados através de um círculo ou oval, são dados representados através de URIs, sendo considerados não literais. (Gutierrez et al., 2007)



Figura 10: Exemplo grafo RDF

Na Figura 11 é apresentado um grafo resultante deste projeto.



Figura 11 - Exemplo de um grafo resultante de um Motivo

3.1.2 SKOS

O Simple Knowledge Organization System (SKOS) é um modelo de dados que envolve sistemas de organização do conhecimento, partilhando e ligando-os através da Web. Este modelo torna explícitas as semelhanças entre esses sistemas, de forma a permitir que haja uma partilha de dados e tecnologia. Podendo também ser utilizado em conjunto com a linguagem OWL. (Semantic Web Deployment Working Group, 2009; Wikimedia Foundation, 2021a)

O SKOS fornece um padrão de representação utilizando RDF e é uma recomendação W3C. O SKOS fornece um conjunto de classes e propriedades para a representação de vocabulários controlados. Um vocabulário controlado consiste numa lista de termos que se podem relacionar entre si e que ajudam os autores a rotular de forma uniforme os seus dados, permitindo assim que os utilizadores os encontrem e identifiquem facilmente.

Existem 7 tipos de vocabulários controlados, sendo estes: (Jorge et al., 2017)

- Cabeçalhos de assunto – Consistem em uma ou mais palavras que descrevem um assunto ou um tema, podendo assim agrupar vários assuntos em uma única frase;
- Listas controladas – Consistem em listas que contêm termos únicos, sem haver a sua sobreposição de significado, todos pertencem à mesma classe, não têm hierarquia e estão organizados por ordem alfabética ou outra ordem lógica. Estes termos podem ser provenientes de outros vocabulários controlados, tendo a capacidade de, em alguns casos, serem suficientes para garantir o controlo de termos;
- Anéis de sinónimos – Consistem em conjuntos de termos que são equivalentes, podendo estes serem sinónimos, relacionados ou similares;
- Listas de autoridade – Consistem em conjuntos de entidades com nomes próprios, tais como pessoas ou organizações. Estas listas identificam, para cada elemento, o nome preferencial e alternativo; (Almeida & Costa, 2022)
- Sistemas de classificação – Consistem em códigos controlados que servem para representar cabeçalhos ou conceitos, possuindo uma taxonomia implícita;
- Taxonomias – Consistem em vocabulários facetados, com termos organizados de forma hierárquica e relacionados entre si, esse relacionamento pode variar de tipo. A sua diferença em relação a Tesouros passa pelo número de níveis hierárquicos ser menor, e serem menos complexos em termos estruturais;

- Tesauros – Consistem em redes semânticas de conceitos, sendo estes conceitos únicos e que podem se relacionar de três tipos diferentes, sinónimos, hierarquia e associação. Adicionalmente, pode armazenar informação relativa a um conceito, sendo esta da escolha do autor. Um exemplo de um tesauro é o Thesaurus da UNESCO¹.

A classes e propriedade do SKOS, utilizadas para a representação de vocabulários controlados, tais como os explicados anteriormente, estão divididas nas seguintes categorias (W3C Working Group Note, 2009):

- Concepts – São os elementos fundamentais do SKOS, são o que identificam um conceito, através da classe `skos:Concept`;
- Labels – São os identificadores textuais dos conceitos, representando a sua etiqueta. Existem três tipos, os Preferred Lexical Labels (`skos:prefLabel`), que são os que identificam o nome preferencial do conceito, podendo haver um para cada língua existente. Os Alternative Lexical Labels (`skos:altLabel`), que correspondem aos identificadores textuais alternativos, sendo que aqui poderão ser apresentados sinónimos dos Preferred Lexical Labels, nas várias línguas em que estes forem identificados, mas nunca o mesmo, e os Hidden Lexical Labels (`skos:hiddenLabel`) que se trata de um identificador textual oculto, podendo ser utilizado para identificar possíveis variações com erros gramaticais, de forma a poderem ser encontrados na mesma;
- Semantic Relationships – São fundamentais na definição de um conceito, pois as suas ligações a outros conceitos do mesmo vocabulário, dão-lhe um significado adicional ao que já é dado pelo seu nome. Estas relações podem ser representadas por `skos:broader` ou `skos:narrower`, sendo estas duas relações hierárquicas, onde a primeira é utilizada num conceito para identificar um que seja mais amplo que esse e a segunda é utilizada para identificar um conceito mais específico que esteja relacionado a si. Desta forma é criada uma hierarquia onde um conceito identificado com `skos:broader` está num nível hierárquico acima do conceito onde foi identificado, e um conceito identificado com `skos:narrower` está num nível

¹ <https://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/en/>

hierárquico abaixo do conceito onde foi identificado. Outra possibilidade de representação de uma relação é a `skos:related` que permite identificar conceitos relacionados de uma forma não hierárquica, sendo uma ligação associativa.

- Documentary Notes – Estas são bastante úteis para documentar qualquer tipo de recursos, sendo que a propriedade central para essas notas é a `skos:note`, que é utilizada para documentação menos específica. Derivadas dessa propriedade existem quatro propriedades mais específicas, sendo estas, a `skos:scopeNote` que permite documentar sobre o âmbito de utilização de um conceito, podendo este ser apenas parcial, a `skos:definition` que ao contrário do anterior, fornece uma explicação completa do significado pretendido de um conceito, a `skos:example` que fornece um exemplo de como o conceito pode ser utilizado e a `skos:historyNote` que permite descrever possíveis alterações consideráveis no significado ou forma de um conceito. Para além destes, existem dois tipos de notas que são direcionadas para editores do código SKOS, a `skos:editorialNote` que identifica possíveis mudanças ou tarefas a realizar, sendo uma ajuda à gestão administrativa, e a `skos:changeNote` que identifica possíveis mudanças em conceitos, com propósitos de mudança ou manutenção;
- Concept Schemes – Esta é uma forma útil de criar tesauros. Com a criação de um esquema de conceitos, e utilizando a classe `skos:ConceptScheme`, é possível identificar um conceito central, e os conceitos que estão diretamente relacionados e dentro desse são identificados com `skos:inScheme`. Para facilitar a ligação aos conceitos mais gerais desse esquema, é utilizada a propriedade `skos:hasTopConcept`. Os Concept Schemes serão utilizados na criação do vocabulário controlado para este projeto.

Portanto, o SKOS é utilizado para representar qualquer tipo de vocabulário estruturado e controlado, levando a uma fácil partilha desses vocabulários como Linked Data. (Semantic Web Deployment Working Group, 2009; Wikimedia Foundation, 2021a)

Uma alternativa ao SKOS é a linguagem OWL (Ontology Web Language). Mesmo a OWL sendo mais completa que o SKOS, foi escolhido o SKOS para ser utilizado neste projeto, dada a sua natureza, e a necessidade da codificação de um vocabulário controlado, onde o SKOS torna esse processo menos complexo.

3.1.3 SPARQL

A SPARQL Protocol and RDF Query Language (SPARQL) é uma linguagem de consulta semântica para RDF. A consulta dos dados é realizada através de queries. (Idehen, 2019; SPARQL Working Group, 2013)

Existem dois tipos de *queries* que podem ser feitas utilizando SPARQL, podendo estas serem de leitura ou de escrita. Os tipos de *queries* de leitura possíveis são “SELECT” que se assemelha ao SQL e devolve uma lista com os valores especificados no corpo da *query*, “CONSTRUCT” que devolve o resultado num grafo RDF, “DESCRIBE” que é uma variante do anterior e devolve o resultado num grafo RDF que descreve um conjunto de entidades e “ASK” que devolve o resultado à pergunta feita no corpo da *query* em booleano (sim ou não). Relativamente aos tipos de *query* de escrita, estas podem ser “CREATE” que cria um novo grafo vazio, “INSERT” que acrescenta frases RDF a um grafo existente, “COPY” que copia frases RDF de um grafo para outro, “ADD” que adiciona frases RDF a um grafo existente, “MOVE” que move frases RDF de um grafo para o outro, mas contrariamente ao “COPY” as frases são apagadas do grafo inicial, “DELETE” que remove a frase RDF especificada de um grafo, “CLEAR” que remove todas as frases RDF de um grafo e “DROP” que elimina completamente um grafo existente.

De seguida serão apresentadas duas figuras com um exemplo de uma *query* de leitura, na Figura 12, e um exemplo de uma *query* de escrita, na Figura 13.

```
PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/>
select * where {
    ?s dbo:technique 'Incisão Simples'.
}
```

Figura 12: Exemplo de uma query de leitura SELECT

```
PREFIX dbo: <https://dbpedia.org/ontology/>
INSERT DATA {
    GRAPH <https://arterupestreUAUM.com> {
        <https://example.com/Motivo> dbo:name "Motivo"
    }
}
```

Figura 13: Exemplo de uma query de escrita INSERT

Uma das suas variações, denominada por SPARQL Endpoint, permite receber e processar, numa rede HTTP, pedidos do Protocolo SPARQL. O Protocolo SPARQL consiste num protocolo baseado em HTTP que realiza dois tipos de operações, operações de leitura ou consulta e operações de atualização, tendo estes já sido explicados anteriormente. Neste, o cliente envia pedidos HTTP para os serviços do Protocolo SPARQL, que tratam desses pedidos e enviam a resposta HTTP para a origem. (Idehen, 2019; W3C, 2013b)

Esta é também considerada como uma das tecnologias chave da WS, e a sua versão atual é SPARQL 1.1, publicada em março de 2013, altura também em que se tornou uma recomendação W3C. (SPARQL Working Group, 2013; Wikimedia Foundation, 2021b)

3.1.4 Triplestore

Um *triplestore* RDF consiste numa base de dados de grafo que armazena dados estruturados em triplos, sujeito – predicado – objeto, e consegue deduzir novas informações através das relações já existentes, permitindo a descoberta de relações ocultas. Estes dados podem ser considerados factos semânticos, e podem ser consultados através da linguagem SPARQL, permitindo assim fazer consultas complexas muito mais facilmente, e de forma mais rápida. Através deste é possível ligar dados, e quando enriquecidos com a sua análise, formam grafos de conhecimento extensos. Utiliza, também, Uniform Resource Identifier (URI), que se trata de um sistema de identificação única utilizado na *Web*, simplificando assim a partilha dos dados. E por isso é bastante utilizado em projetos Linked Data. (Ontotext, 2021)

O seu nome advém da forma como os dados são estruturados, tal como referido anteriormente. Na Figura 14 é apresentado um exemplo da constituição de um *triplestore*.

Alguns exemplos de *triplestores* são:

- GraphDB;
- OpenLink Virtuoso;
- StarDog;
- MarkLogic.

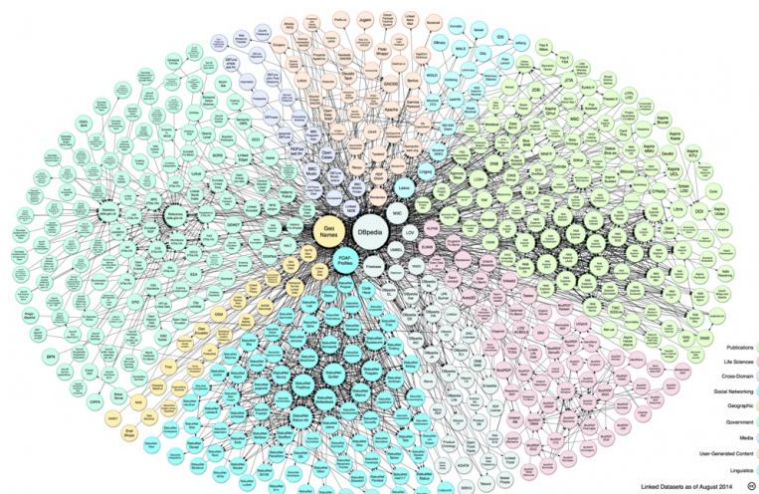


Figura 14: Exemplo da constituição de um *triplestore* (Ontotext, 2021)

GraphDB

O GraphDB é um *triplestore* capaz de derivar factos semânticos sobre dados existentes. Armazena dados sob a forma de triplos RDF, e tem uma grande capacidade de armazenamento. É um *triplestore* bastante utilizado, estando em 4º lugar nos *triplestores* mais populares, de acordo com a Wikipédia. (Ontotext, 2022; “Ontotext GraphDB,” 2022)

Tem disponível 3 versões, sendo uma delas gratuita. A gratuita tem como principal diferença o seu armazenamento, que é menor, mas que mesmo assim tem capacidade para milhares de dados.

OpenLink Virtuoso

O OpenLink Virtuoso é a versão gratuita do Virtuoso Universal Server. Trata-se de uma base de dados que tem a capacidade de armazenar vários tipos de dados, incluindo triplos RDF. Tem uma alta capacidade de armazenamento e um alto desempenho e escalabilidade. Também permite fazer *queries* e armazenar dados utilizando SQL (Structured Query Language) e SPARQL. (OpenLink Software, 2019)

A ontologia DBpedia utiliza o OpenLink Virtuoso para armazenar e publicar os seus dados RDF. (DBpedia Association, 2021)

StarDog

O StarDog Enterprise Knowledge Graph platform é uma base de dados que armazena dados de diferentes fontes e encontra uma conexão entre eles, utilizando *machine learning*. Utiliza normas criadas pelo W3C nos dados que resultam dessa conexão, normas essas que dizem respeito à representação de dados RDF. Os dados que recebe podem vir de bases de dados SQL e NoSQL. (Stardog Union, 2022)

MarkLogic

O *software* MarkLogic é uma base de dados expandida para armazenar triplos RDF, conseguindo gerir relações semânticas entre dados, e permitindo também a construção de grafos de conhecimento. A base de dados é NoSQL e tem capacidade para armazenar grandes quantidades de dados. (MarkLogic, 2022)

Trata-se de um software pago, havendo a possibilidade de marcar uma live demo, em datas escolhidas pela empresa. (MarkLogic, 2022)

3.2 CIDOC CRM

CIDOC CRM refere-se à ontologia denominada por Conceptual Reference Model (CRM), e foi desenvolvida, durante 8 anos, por peritos de diversas áreas com o apoio do Comité Internacional de Documentação do Conselho Internacional de Museus (CIDOC). Esta é uma ontologia formal, utilizada para a integração de informação relacionada com o domínio do património cultural, arquivos e bibliotecas.

O CIDOC CRM consegue ajudar investigadores na pesquisa de questões complexas sobre a antiguidade, e permite relacionar dados que à primeira vista seriam incompatíveis. Isto tudo é possível através da estruturação de dados de modo formal, e do fornecimento de descrições dos seus vários conceitos, que permite a integração de dados de diferentes origens, tal como falado anteriormente, e também a troca de informação.

Esta ontologia fornece classes e relações básicas sobre vários aspetos do património cultural, arquivos e bibliotecas, sendo para isso necessária a criação de extensões para aspetos mais complexos e de forma a suportar diferentes tipos de questões especializadas. Estas extensões são criadas em conjuntos com comunidades de investigação.

Na Figura 15 é apresentada uma parte da hierarquia das suas classes. A razão pela qual foi optada a apresentação de uma parte da hierarquia desta ontologia é esta possuir um grande número de classes (81 classes) e por isso a figura tornar-se-ia bastante extensa e impercetível. (Doerr, 2005; Matter & Haslhofer, 2007; SIG, 2014)

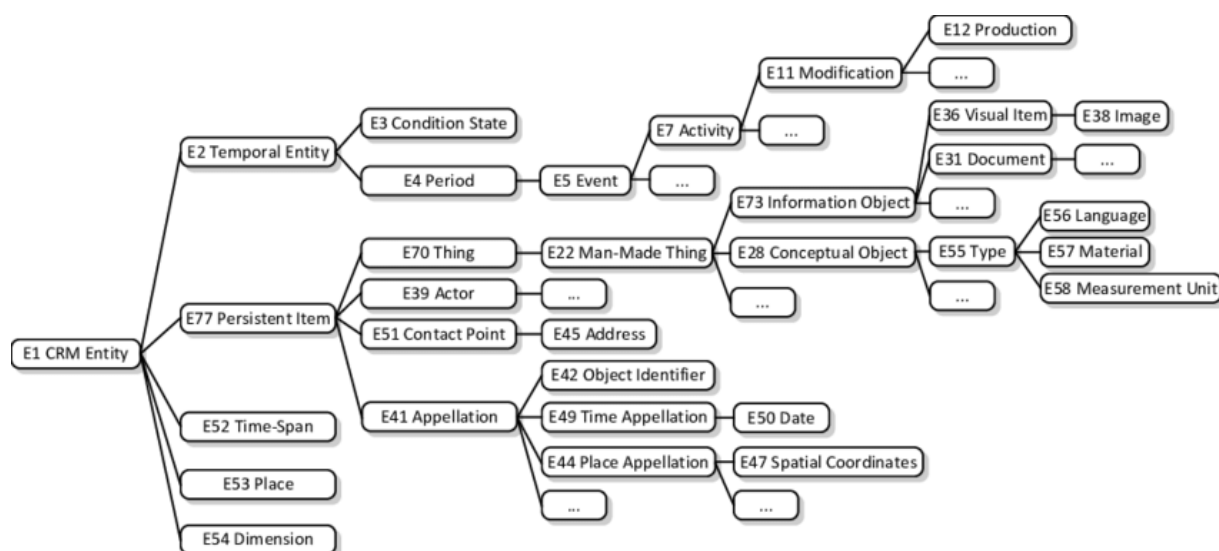


Figura 15: Parte da hierarquia de Classes CIDOC CRM (Matter & Haslhofer, 2007)

Como se pode verificar na Figura 15, a classe principal desta ontologia é a *E1 CRM Entity*, esta é uma classe que compreende todos os objetos compreendidos no CIDOC CRM. Esta é constituída por sete subclasses, estando representadas na figura cinco delas. Estas subclasses são *E2 Temporal Entity* onde estão compreendidos todos os fenómenos, a *E52 Time-Span* que compreende extensões de tempo que têm início, meio e fim, a *E53 Place* que compreende extensões de espaço natural da Terra, a *E54 Dimension* que compreende propriedades que são quantificáveis, a *E59 Primitive Value* que compreende valores de dados do tipo primitivos relativos a bases de dados ou linguagens de programação, a *E77 Persistent Item* que compreende entidades físicas ou conceptuais, e por fim a *E92 Spacetime Volume* que compreende conjuntos de pontos em 4 dimensões no espaço-tempo físico. Estas subclasses têm também as suas próprias subclasses que estão diretamente relacionadas a si. Algumas dessas podem ser observadas na Figura 15. (Bekiari et al., 2021)

Para além das suas 81 classes, esta também possui 160 propriedades, que estão relacionadas com as diversas classes. Destas propriedades, as que poderão ser interessantes ao projeto, tendo em conta os atributos da base de dados são, *P1_is_identified_by*, *P2_has_type*, *P3_has_note*, *P32_used_general_technique*, *P44_has_condition*, *P56_bears_feature*, *P65_shows_visual_item* e *P90_has_value*.

Para finalizar, em dezembro de 2006 foi reconhecida como uma norma ISO, tendo sido renovado o seu estatuto em 2014, e a sua denominação é ISO21127. (SIG, 2014)

3.3 DBpedia

DBpedia trata-se de um projeto, iniciado em 2007, que extrai informação estruturada da Wikipédia e a torna disponível na Web como Linked Data. Baseia-se na ideia de extrair uma base de conhecimento estruturada, da informação não estruturada que está disponível na Wikipédia. (DBpedia Association, 2021)

O projeto DBpedia possibilita a consulta da informação extraída utilizando, por exemplo, SPARQL, que é uma linguagem de consulta padrão para a Web Semântica. Isto permite aos utilizadores fazer perguntas sobre a informação que está disponível, e obter respostas de forma legível por máquina.

Tem uma vantagem relativamente a outras bases de conhecimento, pois cobre várias áreas de conhecimento. E, ao recolher dados da Wikipédia, permite responder a questões complexas.

Utiliza o *triplestore* OpenLink Virtuoso para armazenar a sua informação e de forma a torná-la pública, tal como referido no Ponto 3.1.4.

3.3.1 DBpedia *ontology*

A ontologia DBpedia, criada em 2008, é um modelo formal dos conceitos e relações que são descritos na Wikipédia. Esta ontologia, expressa em OWL, é utilizada para fornecer uma forma consistente e padronizada de representar os conceitos e relações da Wikipédia de forma legível por máquina, e é constantemente atualizada com contribuições da comunidade DBpedia. (DBpedia Association, 2021)

Atualmente esta ontologia conta com 768 classes, estando em destaque as classes *Place*, *Person*, *Work*, *Species*, *Organisation* e *Other*. Todas estas classes são compostas por diversas propriedades distintas, dando uma totalidade de 4 828 418 instâncias.

Tendo tudo isto em conta, é perceptível o porquê de este projeto ser um dos mais utilizados para o enriquecimento e interoperabilidade dos dados.

3.4 Projetos LOD

Foram feitas pesquisas bibliográficas através das bases de dados Scopus², Web of Science³, ResearchGate⁴ e Google Scholar⁵. Relativamente aos dois primeiros foram utilizados os termos “Linked Open Data”, “Linked Data”, “Open Data”, “Semantic Web”, “Archaeology” e “Archaeological”, e foram definidas restrições, tais como, o tipo de documento, que apenas poderiam ser revisões literárias ou artigos científicos, e a sua linguagem, que apenas poderia ser inglês, português ou espanhol. Um exemplo de uma pesquisa feita nestas bases de dados, respetivamente, foi:

- (TITLE-ABS-KEY (archaeology OR archaeological) AND TITLE-ABS-KEY ("linked data" OR "linked open data" OR "semantic web")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar") OR LIMIT-TO (DOCTYPE,"re")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English"));
- archaeology OR archaeological (All Fields) AND linked data OR linked open data OR semantic web (All Fields) (Languages - English or Spanish or Portuguese).

Posteriormente, e relativamente aos dois últimos, foi pesquisado “Linked Open Data archaeology projects” que deu como resultado alguns artigos já encontrados nas outras bases de dados anteriores. Foi utilizado o método PRISMA para a realização de todo este processo. Seleccionaram-se os documentos através da leitura do seu título e resumo e também tendo em conta o ano da sua publicação, priorizando os documentos que não tivessem uma data de publicação anterior a 2015. Dentro destes documentos seleccionados estavam inseridos estes projetos que serão apresentados de seguida. Foi feita uma leitura mais aprofundada de cada um de forma a perceber se estes eram adequados e interessantes, e por isso os projetos que se enquadraram nestas restrições são o projeto ARIADNE e ARIADNEplus, o projeto SUALT, o projeto FindSampo, o projeto ZooarchNet e o Europeana Data Model. Estes acolhem e disponibilizam dados de arqueologia de várias origens e servirão de referência para este projeto. Cada um será, seguidamente, explicado com mais pormenor.

² <https://www.scopus.com>

³ <https://www.webofscience.com/>

⁴ <https://www.researchgate.net/>

⁵ <https://scholar.google.com/>

3.4.1 ARIADNE e ARIADNEplus

ARIADNE

O projeto **ARIADNE** (Advanced Research Infrastructure for Archaeological Data Networking in Europe), que decorreu entre 2013 e 2017, tinha como um dos seus objetivos a criação de repositórios de dados arqueológicos europeus, de forma a estes serem pesquisáveis e de fácil acessibilidade para os investigadores. Este contava com 24 parceiros europeus de 13 países, tais como o ADS (*Archaeology Data Service* do Reino Unido), o SNDS (*Swedish National Data Service*), o DANS (*Data Archiving and Networked Services*) nos Países Baixos, o DAI (*German Archaeological Institute*) e Fasti Online na Itália. (ARIADNE, 2012c)

Outro objetivo passava pela criação de uma comunidade que promovesse a partilha e utilização de dados arqueológicos da Europa, de forma a potenciar as investigações da área. Estando sempre com atenção às necessidades e requisitos atuais e futuros de forma a manter uma melhoria continua.

Este projeto permitiu que parceiros criassem as suas infraestruturas e as integrassem no ARIADNE de forma a torná-los interoperáveis com os já existentes. Isto possibilitou a ligação de diferentes conjuntos de dados arqueológicos de diferentes fontes, ajudando a facilitar a futura investigação arqueológica. (ARIADNE, 2012a)

De acordo com o ARIADNE, este projeto albergou mais de 1,7 milhões de conjuntos de dados. Estes eram geridos de acordo com os princípios FAIR, isto significa que os dados eram localizáveis (*Findable*), acessíveis (*Accessible*), interoperáveis (*Interoperable*) e reutilizáveis (*Reusable*), sendo estas as características necessárias para dados abertos que serão introduzidos num LOD. (Aspöck, 2019)

Visto este projeto já ter terminado não é possível aceder ao seu Portal e consultar os seus dados.

- Como funciona?

O projeto ARIADNE utilizou o modelo de referência CIDOC CRM, mas com a criação de extensões de forma a permitir que os dados mais complexos sejam expressos com mais especificidade, que não é possível através do modelo base do CIDOC CRM. Estas extensões, que se tratam de modelos individuais, são, CRM_{inf} de argumentação, CRM_{sci} de observação

científica, CRMba de arqueologia dos edifícios, CRMarchaeo de escavação, CRMdig para metadados de proveniência, e por fim, CRMgeo para espaço-temporal. (ARIADNE, 2012b)

Olhando em detalhe para essas extensões:

- **CRMinf** – destina-se a ser utilizada em dados sobre argumentação e ciências descritivas e empíricas, sendo a arqueologia uma delas. Reutiliza partes do CIDOC, sendo por isso uma forma de o expandir como ontologia e foi aprovado pelo CRM SIG, o grupo que mantém o CIDOC atualizado. Esta, à data atual, possui 11 classes e 12 propriedades. (Paveprime Ltd, 2019)
- **CRMsci** – destina-se a ser utilizada em dados sobre observação científica, medições e dados de ciências descritivas, tais como a arqueologia. Esta pode ser integrada na CRMinf de forma a complementá-la. Utiliza e expande o CIDOC CRM como ontologia, e é constituída, neste momento, por 22 classes e 23 propriedades. (FORTH, 2022)
- **CRMba** – destina-se a ser utilizada em dados sobre a documentação de sítios arqueológicos. Tal como as anteriores, esta utiliza e expande o CIDOC CRM e, adicionalmente, refere-se a outras extensões, tais como CRMgeo, CRMsci e CRMarchaeo. É constituída, à data atual, por 5 classes e 10 propriedades próprias. (PIN S.c.r.l., 2016)
- **CRMarchaeo** – destina-se a ser utilizada em dados relacionados com o processo de escavação arqueológica e todas as entidades e atividades relacionadas. Aproveita também alguns conceitos fornecidos pela CRMsci. É constituída por 10 classes e 28 propriedades, à data atual. (PIN, University of Florence, 2020)
- **CRMdig** – destina-se a ser utilizada em dados sobre as etapas e métodos de produção de produtos digitais, como por exemplo modelos 2D ou 3D. É constituída, neste momento, por 16 classes e 40 propriedades. (FORTH, 2016)
- **CRMgeo** – destina-se a ser utilizada para dados relacionados com geoinformação e propriedades espaciotemporais. De forma a isso ser possível, esta liga o CIDOC CRM à norma Open Geospatial Consortium (OGC) do GeoSPARQL. É constituída por 13 classes e 19 propriedades. (FORTH, 2015)

Depois da pesquisa feita em cada extensão, a que poderá ser bastante útil para este projeto é a CRMarchaeo, visto se relacionar com a área de arqueologia.

ARIADNEplus

Relativamente ao projeto **ARIADNEplus**, está previsto que tenha uma duração de pelo menos 3 anos, tendo começado em 2019 e prolongar-se-á até 2022. Este é uma extensão do projeto ARIADNE estando a dar-lhe seguimento e alargando o seu catálogo. Este também utiliza os princípios FAIR para os seus dados, tal como o seu antecessor.

Para além da adição de mais conjuntos de dados e no alargamento da cobertura geográfica e temporal, foi também alargado o tipo de dados presentes. No projeto ARIADNE estavam presentes apenas dados sobre escavações, sítios e monumentos, enquanto no ARIADNEplus, para além desses tipos de dados também estão disponíveis dados sobre paleoantropologia, bioarqueologia, arqueologia ambiental, entre outros. (Aspöck, 2019)

Este projeto conta com 41 parceiros de 23 países Europeus e 4 parceiros internacionais, e a sua infraestrutura será baseada em *Cloud*. (ARIADNEplus, 2020c)

De acordo com o ARIADNEplus, este alberga cerca de 2 milhões de conjuntos de dados, estes podem corresponder a relatórios com informação e imagens ou uma base de dados com um grande número de registos. (ARIADNEplus, 2020a)

- Como funciona?

Os seus dados podem ser acedidos através do Portal⁶, aqui é possível fazer uma pesquisa através da utilização de palavras-chave e por termos relativos a tempo, espaço e objeto de interesse. Esta pesquisa dá como resultado um conjunto de dados, estes são um resumo do seu conteúdo e em adição é apresentado um *link* para os dados originais presentes no domínio do seu respetivo proprietário, esta é uma abordagem semelhante à do Google. Em adição a esta abordagem, o ARIADNEplus utiliza vocabulários multilingues de forma a permitir consultar documentos e termos em diferentes idiomas. (ARIADNEplus, 2020b)

Foi criada uma ontologia própria, denominada AO-Cat, sendo que esta está extremamente relacionada com o CIDOC-CRM. O seu objetivo passa pela criação de uma ontologia central, para a sua utilização por parte dos fornecedores de dados do ARIADNE, de forma a uniformizar os esquemas de dados e assegurar a interoperabilidade entre os diversos recursos que compõem este projeto. Conta com 16 classes e 53 propriedades. (Bardi et al., 2022)

⁶ <https://ariadne-infrastructure.eu/portal/>

3.4.2 SuALT

O projeto SuALT (Finnish Archaeological Finds Recording Linked Open Database) consiste num serviço web LD que permite a descoberta e partilha de dados arqueológicos, por parte dos cidadãos (*citizen science*), promovendo a colaboração. Este projeto permite a ligação de dados sobre as descobertas, que estão relacionadas entre si, de diferentes fontes.

Os seus principais benefícios passam pela partilha de conhecimento, o aumento do potencial para a colaboração com outros projetos LOD semelhantes, sejam estes nacionais ou de colaboração internacional, e a interoperabilidade com dados relacionados permitindo um enriquecimento desses, sendo isto apenas possível se estes fizerem parte de um LOD.

Como consequência, com este projeto, e devido aos dados partilhados serem *open data* e estando num formato estruturado, a partilha de informação para investigação aumenta, facilitando todo o processo de procura para os investigadores, e permitindo o envolvimento dos cidadãos cientistas em investigações e atividades científicas.

- Como funciona?

Neste projeto foi desenvolvida uma interface web, que tanto pode ser utilizada num computador como num *smartphone*, onde é possível:

- Analisar descobertas partilhadas;
- Criar relatórios sobre descobertas feitas, com a adição de metadados específicos;
- Gerir os seus dados pessoais de descobertas.

A identificação e criação dos relatórios sobre as descobertas podem ser feitas em conjunto com peritos ou com o resto da comunidade.

Este projeto baseia-se em LD e SPARQL, e contém informação de descobertas existentes pertencentes à *Finnish Heritage Agency* e informações arqueológicas provenientes de museus. E está, também, ligado a outras bases de dados europeias. Isto permitirá aumentar o conhecimento do património cultural existente (Wessman et al., 2019).

3.4.3 FindSampo

O projeto FindSampo é um projeto LOD e foi desenvolvido na sequência do projeto de investigação SuALT, explicado no ponto anterior. Tem como objetivo melhorar o processo de criação de relatórios e análise das descobertas arqueológicas, baseando-se na colaboração com a comunidade, arqueólogos, entre outros.

A sua utilização de *open data* tem como finalidade a divulgação de pontos de interesse para possíveis investigações, mostrando os locais exatos das descobertas. Isto torna-se bastante útil para a investigação e proporciona aos utilizadores um maior conhecimento de onde começar as suas buscas. Mas esta decisão, de partilhar a localização exata das descobertas, traz preocupações de destruição destes locais ou de roubo de património cultural. Para isso é implementada a solução onde a sua localização exata é escondida, durante um tempo a definir, para permitir que se o local for de grande valor este apenas seja conhecido quando todas as descobertas sejam encontradas e recolhidas.

Os dados resultantes deste projeto estarão disponíveis no projeto ARIADNEplus.

- Como funciona?

Este projeto incluiu o desenvolvimento de duas aplicações:

- FindSampo Reporter, onde são introduzidos os dados e relatórios sobre as descobertas;
- FindSampo Portal, onde é possível procurar e analisar todas as descobertas disponíveis.

A FindSampo Reporter tem como objetivo facilitar a criação dos relatórios, o que permitirá uma maior aprendizagem sobre arqueologia por parte da comunidade, e consequentemente, aumentando a qualidade desses mesmos relatórios.

Depois desses relatórios serem criados e validados, as descobertas aos quais esses se referem ficam acessíveis na aplicação FindSampo Portal. Esta aplicação utiliza SPARQL e a ontologia MAO/TAO para o Domínio dos Museus e Artes Aplicadas. Esta ontologia está a ser enriquecida e alinhada com outras ontologias internacionais.

Ontologia MAO/TAO

A ontologia MAO/TAO⁷ foi criada para descrever e indexar materiais de museus e artes, sendo uma junção da ontologia MAO com a TAO, onde a MAO se relaciona com os materiais de museus e a TAO com design e comunicação. E foi publicada pela *National Library of Finland* em 2004.

Nos anos 2015 e 2019 foram criados projetos para expandir esta ontologia de forma a compreender um maior número de conceitos, em 2015 o objetivo passou pela adição de 800 conceitos novos, e em 2019 o objetivo passou pela adição de 1000 conceitos novos relacionados com achados de moedas e objetos arqueológicos provenientes da Idade da Pedra e da Idade do Ferro, dando assim um total de 1800 novos conceitos adicionados desde a sua criação. Ao longo destes anos foram também analisados e atualizados alguns dos conceitos originais da sua primeira versão. Esta atualização foi realizada também de forma a corresponder à estrutura da ontologia geral da Finlândia (YSO).

Com isto é observável que esta ontologia conta com aproximadamente 13 500 conceitos, estando estes representados em finlandês.

A hierarquia das suas classes, tal como observada nas Figuras 16 a 18, é composta por 2 classes principais, sendo estas *Events and action* que tal como o nome indica, compreende eventos e ações que podem ocorrer e *Objects* que compreende todo o tipo de objetos. Nas *Properties*, visível na Figura 18, compreende as propriedades dos objetos, eventos e ações. A classe *Events and action* é constituída por quatro subclasses, a classe *Objects* por cinco subclasses e a *Properties* apresenta 235 propriedades principais, havendo propriedades compreendidas dentro dessas. (Finto, 2021; The Finnish Terminology Centre, 2016, 2020)

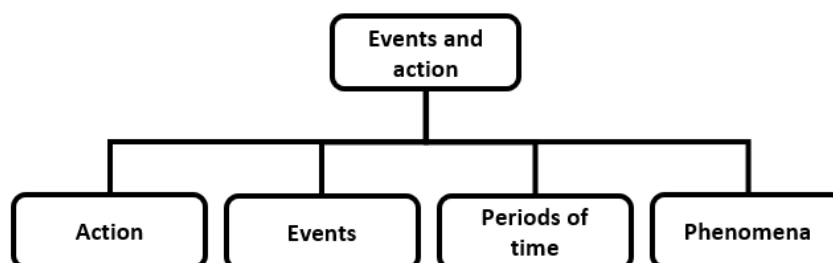


Figura 16: Parte da Hierarquia de classes da ontologia MAO/TAO (*Events and action*) (Finto, 2021)

⁷ <https://finto.fi/maotao/en/>

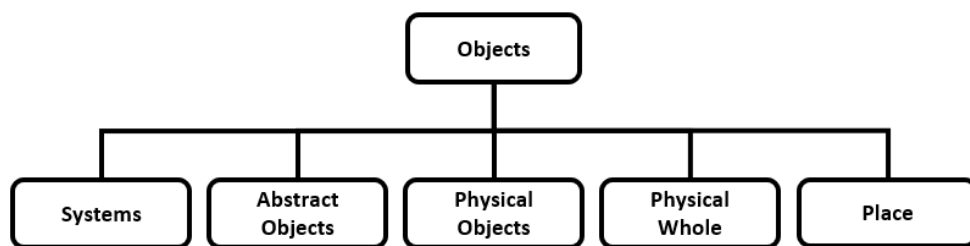


Figura 17: Parte da Hierarquia de classes da ontologia MAO/TAO (Objects) (Finto, 2021)

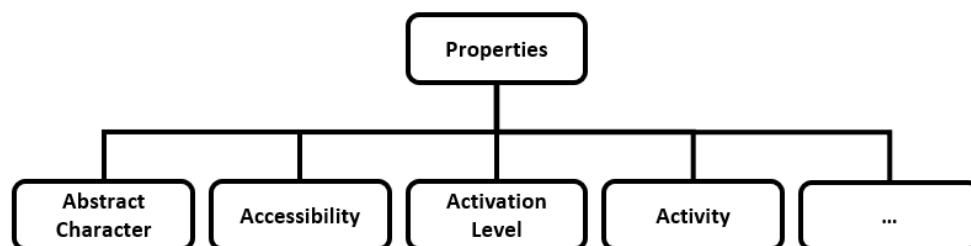


Figura 18: Parte da Hierarquia de classes da ontologia MAO/TAO (Properties) (Finto, 2021)

Foi feita uma avaliação do protótipo deste projeto que revelou que a plataforma melhora a recolha de dados arqueológicos e facilita todo esse processo. E, com a interoperabilidade com outras bases de dados existentes de património cultural, proporcionarão uma maior facilidade nas investigações futuras, e uma melhoria da acessibilidade e disponibilidade de dados.

Em suma, este projeto vem facilitar os processos de criação de relatórios e pesquisa de locais de investigação e estabelecer a interoperabilidade com bases de dados de recursos arqueológicos internacionais. (Hassanzadeh et al., 2020)

3.4.4 ZooarchNet

O projeto ZooarchNet tem como objetivo a combinação de dados biológicos e dados culturais, e a integração de registos zooarqueológicos nesses dados, de forma a colmatar lacunas que estão presentes entre essas áreas. E para isso, aproveita a plataforma já existente de biodiversidade da VertNet⁸, visto esta não ter capacidades para se tornar num LOD. A VertNet é um projeto colaborativo que disponibiliza dados sobre biodiversidade na web livremente, que tem como objetivo tornar estes dados fáceis de encontrar, publicar e utilizar, e é baseado em computação em *cloud*. (VertNet, 2016)

Este é um projeto LOD que acomoda dados zooarqueológicos de várias fontes, e que assegura a apresentação correta dos metadados de cada objeto que nele estão presentes.

Adicionalmente, este permite a interoperabilidade dos dados, e enfatiza a importância dos identificadores que permitem e facilitam a descoberta de dados entre áreas. Desta forma, destina-se a ser usado como forma a responder a necessidades da atualidade e futuras, na área da investigação do impacto do ser humano na biodiversidade animal.

- Como funciona?

Este projeto utiliza o padrão de dados Darwin Core para descrever os dados zooarqueológicos que o constituem, e utiliza também conteúdo descritivo adicional específico de cada espécie. (LeFebvre et al., 2019)

Ontologia Darwin Core

A ontologia Darwin Core consiste num conjunto de termos, com a sua semântica bem definida, relacionados com biodiversidade, e foi confirmada como padrão em outubro de 2009.

É uma ontologia que utiliza RDF e o seu objetivo principal passa pela criação de uma linguagem comum de partilha de dados sobre biodiversidade, este tem sido um desafio devido à existência de diversos conceitos e normas sobre esta área espalhados pelas diversas instituições. Por forma a alcançar esse objetivo esta define termos de forma simples e cria uma relação entre estes.

Com a sua utilização é expectável que se consiga superar a limitação de disponibilidade de dados sobre biodiversidade e que se consiga suprir as necessidades de investigação desta

⁸ <http://vertnet.org/>

área. Isto deve-se ao facto de que esta ontologia aumenta o valor de dados sobre biodiversidade e proporciona a sua reutilização, dados estes que estão disponíveis abertamente na *web*.

Os seus termos estão organizados em nove classes principais, essas classes podem ser observadas na Figura 19. (Wieczorek et al., 2012)

Record-level Terms	Dublin Core terms, institutions, collections, nature of data record	Simple Darwin Core (flat)
Occurrence	evidence of species in nature, observers, behavior, associated media, references.	
Event	sampling protocols and methods, date, time, field notes	
Location	geography, locality descriptions, spatial data	
Identification	linkage between Taxon and Occurrence	
Taxon	scientific names, vernacular names, names usages, taxon concepts, and the relationships between them	
GeologicalContext	geologic time, chrono-stratigraphy, biostratigraphy, lithostratigraphy	
ResourceRelationship	explicit relationships between identified resources (e.g., one organism to another, taxon to location, etc.)	Generic Darwin Core (relational)
MeasurementOrFact	measurements, facts, characteristics, assertions, references	

Figura 19: Classes Principais do Darwin Core (Wieczorek et al., 2012)

As primeiras sete classes estão relacionadas com aspetos gerais da biodiversidade e as duas restantes estão relacionadas com conceitos que necessitam de uma estrutura de dados complexa. Relativamente às primeiras sete classes estas são, a classe “Record-level” que contém termos que podem ser aplicados a qualquer tipo de dados, a classe “Occurrence” que aborda a existência de um organismo num determinado lugar e tempo, a classe “Event” que aborda uma ação que ocorre nalgum local num determinado período de tempo, a classe “Location” que aborda um local ou área, a classe “Identification” que aborda uma determinação taxonómica, a classe “Taxon” que aborda um grupo de organismos que são considerados uma unidade homogénea e a classe “GeologicalContext” que aborda informação geológica, como por exemplo a estratigrafia de um local. Em relação às duas últimas classes, estas consistem na classe “ResourceRelationship” que aborda uma relação de um “*rdfs:Resource*” com outro e a classe “MeasurementOrFact” que aborda uma medida ou facto sobre um “*rdfs:Resource*”. (TDWG, 2021)

3.4.5 Europeana Data Model

O Europeana Data Model (EDM) é um modelo que tem como objetivo suportar a recolha, ligações e enriquecimento de dados culturais da Europa. Este projeto veio facilitar a entrada da Europeana na Web Semântica, sendo esta Open Data e interoperável com outros LD.

Este modelo resultou da necessidade de contornar as limitações do antigo modelo Europeana Semantic Elements (ESE) na inserção da Europeana no “mundo” LOD. Uma destas limitações passa pelo ESE não permitir a inclusão de ligações a recursos web externos, sendo este um dos grandes fatores de um LOD. O EDM veio oferecer uma maior flexibilidade e expressividade em relação ao ESE e veio permitir representar os milhões de objetos de património cultural, presentes na Europeana, semanticamente e de forma mais rica. Para isso baseia-se em normas estabelecidas, como por exemplo RDF e SKOS, e atua como uma ontologia comum de alto nível, permitindo a interoperabilidade. Esta interoperabilidade leva a um enriquecimento dos dados, dando possibilidade de os tornar mais complexos ao permitir que sejam associados com outros que estejam relacionados. (Doerr et al., 2010)

Este projeto utiliza um conjunto de elementos bem definidos para o seu bom funcionamento, estes variam de elementos introduzidos por eles mesmos e elementos reutilizados de outros *namespaces*, isto vem permitir que os objetos tenham descrições mais completas e também preservar o valor proveniente desses *namespaces* utilizados pela comunidade. Estes *namespaces* são:

- Dublin Core;
- Resource Description Framework (RDF) e a RDF Schema (RDFS);
- Simple Knowledge Organization System (SKOS);
- OAI Object Reuse and Exchange (ORE);
- W3C Data Catalog Vocabulary (DCAT);
- Creative Commons (CC);
- SIOC Services Ontology Module.

O EDM também inclui classes do CIDOC CRM que são utilizadas para relacionar com as suas de forma a aumentar a sua riqueza. Como exemplo é mostrada a classe “edm:Agent” na Figura 20, aqui podemos verificar que a classe equivalente no CIDOC CRM é a “E39_Actor”. Olhando para a Figura 21, onde é mostrada a classe “E39_Actor”, podemos verificar que a definição é exatamente a mesma nas duas classes. Por isso é certo afirmar que a classe do EDM, mesmo tendo um nome distinto, está totalmente relacionada com a classe do CIDOC CRM. (Europeana, 2014, 2017)

Class name: edm:Agent	
URI	http://www.europeana.eu/schemas/edm/Agent
Label	Agent
Definition	This class comprises people, either individually or in groups, who have the potential to perform intentional actions for which they can be held responsible.
Subclass of	edm:NonInformationResource
Equivalent class	E39_Actor (CIDOC CRM)

Figura 20: Exemplo Classe EDM - Classe “edm:Agent”(Europeana, 2017)

E39 Actor	
Subclass of:	<u>E77</u> Persistent Item
Superclass of:	<u>E21</u> Person <u>E74</u> Group
Scope note:	This class comprises people, either individually or in groups, who have the potential to perform intentional actions of kinds for which someone may be held responsible.

Figura 21: Classe do CIDOC CRM “E39_Actor”(Bekiari et al., 2021)

Olhando agora para a sua hierarquia de classes, e tendo em conta a Figura 22, as classes assinaladas a branco são as classes que foram acolhidas de outras ontologias estando identificadas quais são essas ontologias antes do seu nome. É exemplo disso a “ore:Proxy” que se trata da classe Proxy proveniente da ontologia ORE, a “skos:Concept” que se trata da classe Concept proveniente da ontologia SKOS, a “dcmitype:Collection” que se trata da classe Collection proveniente da ontologia Dublin Core, a “dcat:Dataset” que se trata da classe Dataset proveniente da ontologia DCAT, e por fim, a “cc:License” que se trata da classe License proveniente da ontologia CC. As classes sinalizadas a azul são as classes introduzidas pelo EDM, e olhando para as principais, as que não são subclasses de nenhuma classe, estas são a

“edm:EuropeanaObject” que inclui qualquer objeto que é resultante das atividades da Europeana, a “edm:InformationResource” que inclui um recurso de informação, a “edm:NonInformationResource” que inclui todos os recursos que não são recursos de informação e a “edm:ProvidedCHO” que inclui todos os objetos de Herança Cultural que a Europeana coleta descrições sobre. (Europeana, 2017)

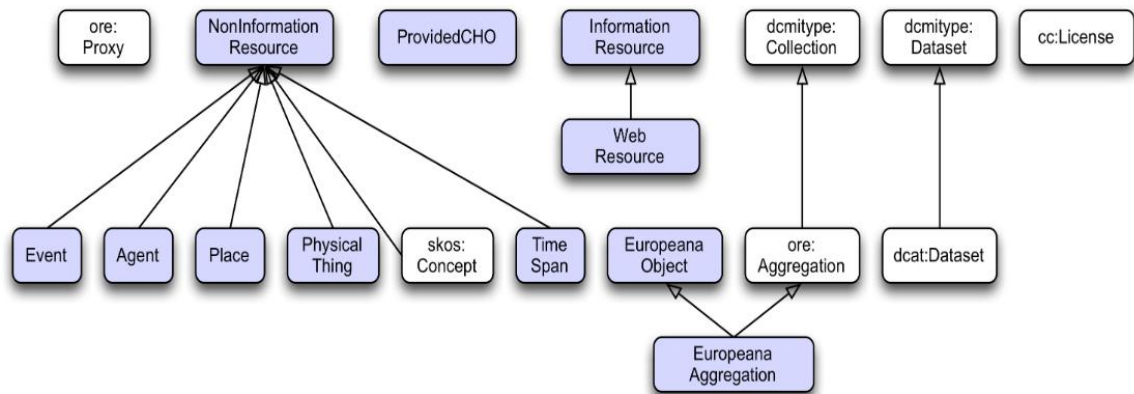


Figura 22: Hierarquia de classes EDM (Europeana, 2017; Silva et al., 2019)

Este conjunto de classes, incluindo as que são provenientes de outras ontologias, permitem que os dados sejam estruturados sem que seja perdida a riqueza destes. (Silva et al., 2019)

Por fim, falando das suas propriedades, o EDM possui 3 propriedades provenientes da ontologia ORE, 37 propriedades provenientes da ontologia Dublin Core e 39 propriedades próprias introduzidas pelo EDM. Parte destas propriedades estão representadas na Figura 23.

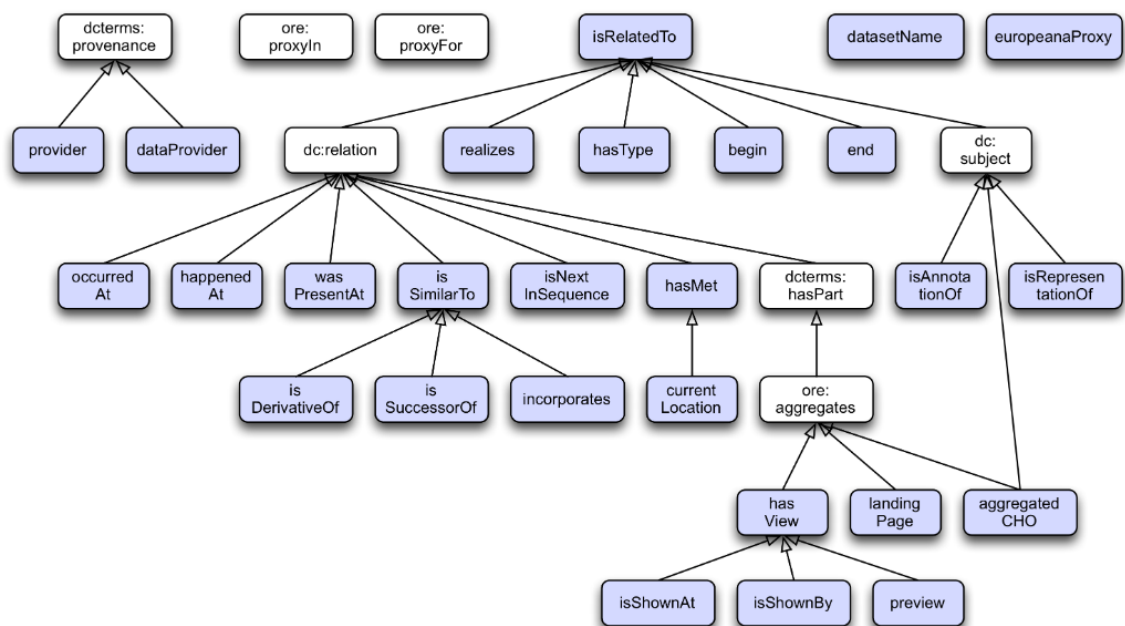


Figura 23: Hierarquia de propriedades EDM (Europeana, 2017)

As propriedades do EDM, à semelhança das classes, também se podem relacionar com as do CIDOC CRM. Um exemplo disso é a propriedade “edm:isSimilarTo”, presente na Figura 24, e a propriedade “P130_shows_features_of” do CIDOC, na Figura 25.

Property name: edm:isSimilarTo	
URI	http://www.europeana.eu/schemas/edm/isSimilarTo
Label	Is Similar To
Definition	The most generic derivation property, covering also the case of questionable derivation. Is Similar To asserts that parts of the contents of one resource exhibit common features with respect to ideas, shapes, structures, colors, words, plots, topics with the contents of the related resource. Those common features may be attributed to a common origin or influence (in particular for derivation), but also to more generic cultural or psychological factors.
Subproperty of	dc:relation
Equivalent property	P130_shows_features_of (CIDOC CRM)
Obligation & Occurrence	A resource may be similar to 0 to many resources. Conversely, a resource may have 0 to many resources that are similar to it.
Example	The coin http://www.europeana.eu/portal/record/2022304/3F8A3D09364C171D94D3D3A649CBBDE6632AA70E.html is similar to the coin http://www.europeana.eu/portal/record/2022304/EA5068BE64AD99D0D12957E9FBF732BD0196A616.html

Figura 24: Propriedade EDM "edm:isSimilarTo" (Europeana, 2017)

P130 shows features of (features are also found on)

Domain:

E70 Thing

Range:

E70 Thing

Superproperty of:

E33 Linguistic Object. P73i is translation of: E33 Linguistic Object
E18 Physical Thing. P128 carries (is carried by): E90 Symbolic Object

Quantification:

many to many (0,n:0,n)

Scope note:

This property generalises the notions of "copy of" and "similar to" into a directed relationship, where the domain expresses the derivative or influenced item and the range the source or influencing item, if such a direction can be established. The property can also be used to express similarity in cases that can be stated between two objects only, without historical knowledge about its reasons. The property expresses a symmetric relationship in case no direction of influence can be established either from evidence on the item itself or from historical knowledge. This holds in particular for siblings of a derivation process from a common source or non-causal cultural parallels, such as some weaving patterns.

Figura 25: Propriedade CIDOC CRM "P130_shows_features_of"

Ao contrário do exemplo da equivalência das classes, estas não têm descrições iguais, mas podemos verificar que são bastante semelhantes e por isso faz sentido estarem relacionadas.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão apresentados os diversos procedimentos metodológicos utilizados neste projeto. Numa primeira fase, de pesquisa, foi utilizado o Design Science Research. Foi adicionalmente feita uma investigação sobre os métodos Dublin Core Tabular Application Profile (DCTAP), e sobre o Me4MAP, estes métodos são importantes para a definição da estruturação dos dados, sendo dado ênfase no método DCTAP, visto ser o método a utilizar no desenvolvimento deste projeto.

4.1 Design Science Research

Neste projeto será utilizado o Design Science Research (DSR). Trata-se de uma *framework* metodológica que se preocupa com a resolução de problemas de forma a aumentar conhecimento tecnológico e científico. Este conhecimento é adquirido através da criação de artefactos inovadores, e do Design Knowledge (DK) gerado. Nesta área de Sistemas de Informação (SI), o DK pode por exemplo, incluir os conhecimentos necessários sobre como modelar processos de negócio ou até mesmo os necessários para saber como alinhar os SI com a estratégia da organização, entre outros. (Brocke et al., 2020)

Este é constituído por três ciclos distintos, sendo estes o *Relevance Cycle*, o *Rigor Cycle* e por fim, o *Design Cycle*, tal como se pode observar na Figura 26.

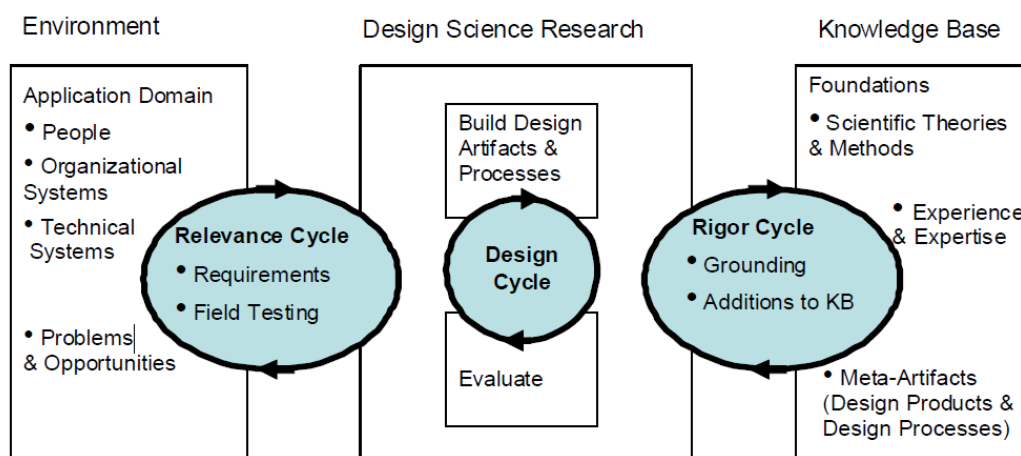


Figura 26: Ciclos do DSR (Hevner, 2007)

O *Relevance Cycle* consiste no ciclo onde é iniciada a investigação, aqui são levantados os requisitos necessários à realização deste projeto e quais os critérios de aceitação serão utilizados para a avaliação do seu resultado final. Aqui poderão ser realizados testes de campo de forma a avaliar a relevância da investigação e verificar se será necessário realizar passos adicionais deste ciclo ou alterar requisitos. É aqui que, através da revisão de literatura efetuada até ao momento, é mostrada a pertinência desta investigação, é também feito o estudo do domínio de aplicação.

Em relação ao *Rigor Cycle*, este foca-se na base de conhecimento da investigação. É aqui que é explorado e analisado o estado da arte dos projetos que se relacionam com o que está a ser desenvolvido, onde é desenvolvida toda a base de conhecimento necessária para a sua compreensão, e onde são escolhidos os métodos apropriados a utilizar no desenvolvimento. É aqui importante demonstrar onde é que o projeto inova em relação aos restantes que podem já existir. Uma boa fundamentação teórica é um grande passo para que a investigação não seja rejeitada. Este ciclo, em relação aos *milestones* definidos para este projeto, corresponde à revisão de leitura, que foi efetuada para este documento, o aprofundamento dos fundamentos teóricos, e à definição dos métodos de investigação. (Hevner, 2007)

Por fim, o *Design Cycle*, corresponde à fase de desenvolvimento dos artefactos da investigação, à sua avaliação e feedback. Este é o ponto fulcral de qualquer projeto de investigação, pois é neste ponto que são utilizados os requisitos definidos no *Relevance Cycle* e os métodos escolhidos no *Rigor Cycle*, de forma a desenvolver o processo de investigação e artefactos associados. Um ponto importante a ter em consideração neste ciclo, é que é necessário manter o equilíbrio entre o esforço posto no desenvolvimento dos artefactos e o posto na sua avaliação. Em relação às tarefas definidas para este projeto, corresponde ao desenvolvimento do perfil de aplicação, desenvolvimento de mecanismos de recolha, processamento, publicação e visualização dos dados, desenvolvimento de uma prova de conceito que inclua esses mecanismos e a validação do protótipo desenvolvido. (Hevner, 2007)

4.1.1 Aplicação dos três ciclos de Hevner

De seguida será apresentada a Figura 27 que sumariza a aplicação destes três ciclos de Hevner neste projeto de investigação. Posteriormente será também falado ao detalhe os pontos deste projeto abordados em cada ciclo.

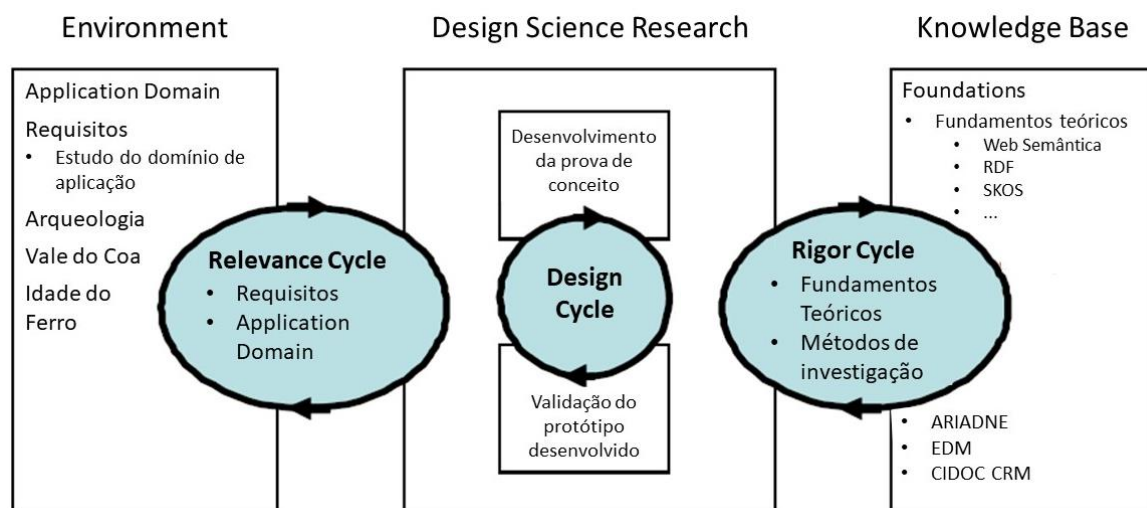


Figura 27: DSR aplicado neste projeto de investigação

4.1.1.1 Environment

É neste ponto que se enquadram as atividades do *Relevance Cycle*, aqui é feito o estudo do *Application Domain*, sendo aqui identificado o problema de investigação, e é aqui que será explicado como será feita uma análise e escolha dos conceitos de ontologias mais adequados para a utilização neste projeto.

Application Domain

No *Application Domain* é introduzida toda a informação útil para este projeto. Esta informação passa pelo esclarecimento do que é o Vale do Côa e os vestígios arqueológicos que estão lá situados, o trabalho realizado pela equipa da UAUM relativamente ao Vale do Côa, onde a informação desse trabalho é armazenada, sendo aqui feita uma explicação extensiva sobre esse assunto, e por fim, uma explicação das limitações atuais, de forma a se perceber a razão pela qual este projeto está a ser realizado. Esta Introdução pode ser encontrada no Capítulo 1 deste projeto.

Análise e escolha dos conceitos

Depois de recolhidos todos os atributos que serão utilizados neste projeto de investigação, relacionados com a arte rupestre presente na base de dados da UAUM, será feita uma tabela em formato Excel. Esta tabela, para além desses atributos, terá uma coluna onde será inserido um link para uma das ontologias encontradas, e será encontrado, para cada atributo, o conceito mais adequado. Desta forma será feita a análise de qual o conceito que melhor identifica o atributo, e assim fazer a escolha mais acertada.

4.1.1.2 Knowledge Base

Relativamente ao *Knowledge Base*, é neste ponto que são aplicadas as atividades do *Rigor Cycle*. São aqui feitos estudos sobre os métodos de investigação a utilizar, através disso são feitos estudos aprofundados de fundamentos teóricos necessários para a compreensão do tema desta investigação, isto ajudará todo o processo de desenvolvimento do protótipo. Estes fundamentos teóricos são abordados ao longo do Capítulo 3 deste documento. Foram abordados os seguintes tópicos:

- Web Semântica;
 - RDF;
 - SKOS;
 - OWL;
 - SPARQL;
 - Triplestore;
- Linked (Open) Data;
- Projetos LOD;
- CIDOC CRM;
- Europeana Data Model.

Relativamente ao método de investigação, o método utilizado neste projeto é o próprio Design Science Research, o estudo efetuado sobre o mesmo pode ser encontrado na Secção 4.1.

4.1.1.3 *Design Science Research*

Neste ponto são aplicadas as atividades do ciclo *Design Cycle*, e são utilizados o estudo domínio de aplicação e os requisitos definidos no *Relevance Cycle* em conjunto com os fundamentos teóricos e método de investigação estudados no *Rigor Cycle*. Estes são utilizados de forma a desenvolver uma prova de conceito com mecanismos de recolha, processamento, publicação e visualização dos dados da base de dados da UAUM sobre arte rupestre, sendo esta a base deste projeto de investigação. Posteriormente é feita a validação desse protótipo desenvolvido.

4.2 Me4MAP

O Me4MAP consiste num método de desenvolvimento de perfis de aplicação de metadados (Metadata Application Profile ou MAP). Um MAP é uma forma de potenciar a interoperabilidade semântica, mas este será explicado mais aprofundadamente no próximo ponto, no Ponto 4.3. O Me4MAP foi desenvolvido no âmbito de um projeto de doutoramento da Doutora Maria Curado Malta e, segundo a mesma, “este é um ponto de partida para o estudo e desenho de métodos para o desenvolvimento de MAPs”. Este modelo, à data do artigo analisado, encontrava-se em desenvolvimento desde 2012. (Malta, 2017b; Malta et al., 2018)

A utilização do Me4MAP no desenvolvimento de um MAP pode ser bastante útil, visto este facilitar e tornar mais preciso e rigoroso todo o processo, isto deve-se ao facto de este facultar um caminho a seguir e a equipa de trabalho ideal. Este caminho está dividido, maioritariamente, em três fases, sendo estas, a S1 onde se definem os requisitos funcionais, a S2 onde se define o modelo de domínio e a S3 onde se define o perfil de conjunto descritivo. Estas fases têm de ser seguidas de forma sequencial pois a sua realização depende da fase anterior, exceto a primeira. Já a equipa de trabalho ideal, esta é constituída por um Gestor de Projeto, um Analista de Sistemas, um Desenvolvedor Semântico, um Editor Técnico, um Especialista do domínio de aplicação e o Utilizador Final. Existem, também, mais duas fases opcionais, sendo estas a S4 onde é desenvolvido o guia de sintaxe e S5 onde é desenvolvido o guia de utilização, e quatro fases de preparação da equipa para o desenvolvimento e validação do MAP, sendo estas a A1 onde é feito o desenvolvimento do glossário, a A2 onde é desenvolvido a documentação do MAP, a A3 onde é feito o desenvolvimento do mapeamento do ambiente e a A4 onde é feita a validação em produção. (Malta, 2017a; Malta et al., 2018)

Tendo em conta as fases mencionadas anteriormente, será agora mostrada uma estrutura hierárquica destas, mencionando as suas atividades, caso estas se verifiquem. Este modelo é então constituído por: (Malta, 2017a)

- **A1 Desenvolvimento do Glossário;**
- **A2 Desenvolvimento da documentação do MAP;**
- **S1 Requisitos Funcionais:**
 - **S1.1** Desenvolvimento da Visão;
 - **S1.2** Desenvolvimento do Plano de Trabalho;
 - **S1.3** Definição do Domínio de Aplicação;
 - **S1.4** Elicitação dos requisitos de alto nível;
 - **S1.5** Desenvolvimento do Modelo de Caso de Uso:
 - **S1.5.1** Definição do Diagrama de Casos de Uso;
 - **S1.5.2** Definição do Detalhe dos Casos de Uso.
- **S2 Modelo de Domínio:**
 - **S2.1** Definição do Modelo de Domínio;
 - **S2.2** Definição dos Critérios de Teste do MD;
 - **S2.3** Aplicação do Teste do Modelo de Domínio.
- **A3 Desenvolvimento do Mapeamento do Ambiente;**
- **S3 Perfil do Conjunto Descritivo (Description Set Profile):**
 - **S3.1** Definição do Alinhamento de Vocabulários;
 - **S3.2** Definição da Matriz de Restrições;
 - **S3.3** Teste da Matriz de Restrições:
 - **S3.3.1** Verificação da Matriz de Restrições;
 - **S3.3.2** Desenvolvimento do Questionário;
 - **S3.3.3** Aplicação do Questionário.
 - **S3.4** Codificando o Conjunto Descritivo.
- **S4 Guia de Sintaxe;**
- **S5 Guia de Utilização;**
- **A4 Validação em Produção.**

4.3 Dublin Core Tabular Application Profile

Um perfil de aplicação consiste num conjunto de regras que servem para identificar e restringir os metadados, normalmente baseando-se em RDF. Existe a possibilidade de partilha desses perfis de aplicação, de forma a haver trocas de metadados, promovendo a interoperabilidade semântica. (Coyle, 2009, 2020; DCMI, 2018)

O *Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)* criou uma recomendação de criação de perfis de aplicação baseados em Dublin Core, o Dublin Core Application Profile (DCAP). Com o DCAP são identificadas as classes utilizadas, as propriedades, os formatos de dados, e caso se justifique, são apresentadas restrições de valores. Estas classes e propriedades não necessitam de ser as definidas pelo *Dublin Core Metadata Initiative (DCMI)*, podendo ser utilizada qualquer uma que tenha como base o RDF, tornando-se assim uma construção genérica. (Coyle, 2009; Dublin Core Collection Description Task Group, 2007)

Atualmente, o DCMI está a criar o Dublin Core Tabular Application Profile (DCTAP), que se trata de uma reformulação da estrutura do DCAP, sendo essa uma estrutura em tabela. Possui colunas que identificam as propriedades, valores, restrições e notas que o autor possa querer deixar.

As colunas que constituem a tabela do DCTAP são: *shapeID*, *shapeLabel*, *propertyID*, *propertyLabel*, *mandatory*, *repeatable*, *valueNodeType*, *valueDataType*, *valueConstraint*, *valueConstraintType*, *valueShape* e *note*. Entrando em detalhe sobre cada coluna temos, *shapeID* que corresponde ao ID da classe pretendida, *shapeLabel* que é a coluna onde se insere a etiqueta da classe, *propertyID* onde é inserido o id da propriedade e é aqui onde são utilizados os *namespaces* definidos na Tabela 2, *propertyLabel*, que tal como a classe, é aqui onde se insere a etiqueta da propriedade, *mandatory* onde se diz se esta propriedade é obrigatória ou não através da utilização de um booleano, *repeatable* tal como a anterior, aqui são utilizados valores booleanos e esta é referente à possibilidade de a propriedade ser repetível ou não, *valueNodeType* é aqui mencionado qual o tipo do valor do nó rdf, que pode ser literal ou um IRI (Identificador de Recursos Internacionalizado), *valueDataType* que está diretamente relacionada com a anterior, se a anterior for literal, então aqui é dito qual o tipo de valor, podendo variar entre *string*, *integer*, *double*, entre outros, *valueConstraint* onde aqui é mencionada as restrições de dados que a propriedade possa ter, aqui entram os vocabulários controlados, que serão mencionados no Secção 5.3, *valueConstraintType* esta

também está diretamente relacionada com a anterior, e é aqui referido o tipo das restrições, se aplicável, *valueShape* onde aqui, caso haja necessidade, se poderá mencionar a classe correspondente, e por fim a *note* onde permite que o autor da tabela possa deixar as suas notas caso ache necessário.

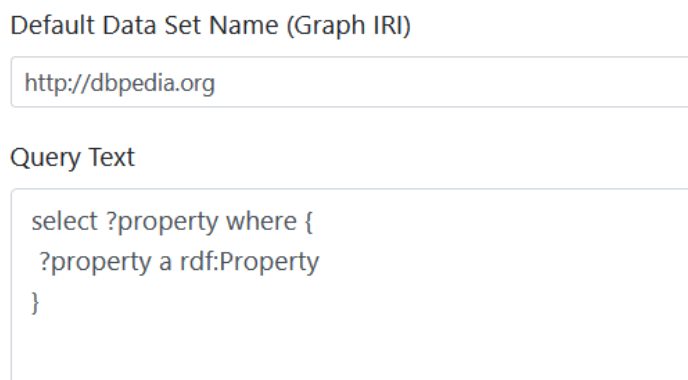
Neste projeto foi utilizado o DCTAP, podendo este ser observado na Tabela 4 da Secção 5.1. O DCTAP é bastante importante para este projeto, na medida em que servirá de base para a criação do Perfil de Aplicação, que será utilizado como guia para o código RDF e para os *templates* ShEx. Por isso é correto dizer que este é um dos pontos fulcrais de todo o projeto.

5. DESENVOLVIMENTO DO METADATA APPLICATION PROFILE

Para que se pudesse transformar os dados de forma a se tornarem semanticamente interoperáveis, era necessário encontrar propriedades e classes que se relacionassem com as tabelas e atributos utilizados neste projeto. De forma a facilitar esse processo foi utilizado um documento Excel, tal como mencionado na Secção ‘Análise e escolha dos conceitos’.

Foi então construída uma tabela de forma a identificar quais as melhores propriedades e classes encontradas e quais as que seria necessário criar. Para isso foi utilizado o LOV (Linked Open Vocabularies) como ajuda para a procura destas, e no DBpedia, através de SPARQL Endpoint⁹, foi utilizada uma *query* de forma a encontrar todas as propriedades existentes, podendo ser visualizada na Figura 28.

Visto a tabela Motivo Cena ser composta por identificadores de outras tabelas, e estes não serem utilizados neste processo, esta tabela não estará presente no documento. A versão final do documento pode ser observada nas Figuras 29 a 33.



The image shows a web interface for a SPARQL query. It has two main input fields. The first field is labeled 'Default Data Set Name (Graph IRI)' and contains the text 'http://dbpedia.org'. The second field is labeled 'Query Text' and contains a SPARQL query: 'select ?property where { ?property a rdf:Property }'.

```
Default Data Set Name (Graph IRI)
http://dbpedia.org

Query Text
select ?property where {
  ?property a rdf:Property
}
```

Figura 28: Query utilizada no DBpedia para a procura de propriedades

⁹ <https://dbpedia.org/spargl/>

Atributo ou Tabela	Propriedade
Sítio_Núcleo	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E27_Site
Nome	https://dbpedia.org/ontology/name
Topónimo	https://dbpedia.org/property/placename
Conservação	https://dbpedia.org/property/conservation
Descrição	http://purl.org/dc/terms/description
Interpretação	
Classificação	https://dbpedia.org/ontology/classification
Código Classificação	https://dbpedia.org/ontology/code
Área	https://dbpedia.org/ontology/area
Lugar	https://dbpedia.org/ontology/place
Concelho	https://dbpedia.org/ontology/municipality
Freguesia	https://dbpedia.org/ontology/parish
Coordenadas X	http://ariadne-infrastructure.eu/ns/has_longitude
Coordenadas Y	http://ariadne-infrastructure.eu/ns/has_latitude
Coordenadas Z	https://dbpedia.org/property/altitude
Acessos	https://dbpedia.org/ontology/access
Tipo - acesso	
Observações	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P3_has_note
Id	http://purl.org/dc/terms/identifier

Figura 29: Tabela Excel do Sítio/Núcleo

Afloramento	
Número de inventário	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P1_is_identified_by
Descrição	http://purl.org/dc/terms/description
Coordenadas X	http://ariadne-infrastructure.eu/ns/has_longitude
Coordenadas Y	http://ariadne-infrastructure.eu/ns/has_latitude
Coordenadas Z	https://dbpedia.org/property/altitude
Tipo de suporte	https://dbpedia.org/ontology/type
litologia	https://dbpedia.org/property/lithology
formação litológica	
Cor	https://schema.org/color
Conservação	https://dbpedia.org/property/conservation
Morfologia da superfície	https://dbpedia.org/property/morphology
Aspeto superfície	https://dbpedia.org/property/appearance
Termo de alteração	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P44_has_condition
Direção (graus)	https://dbpedia.org/property/direction
Inclinação (graus)	https://dbpedia.org/property/inclination
Estratigrafia da inclinação	https://dbpedia.org/property/stratigraphy
Comprimento	https://dbpedia.org/ontology/length
Altura	https://schema.org/height
Observações	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P3_has_note
Id	http://purl.org/dc/terms/identifier
Sítio/Núcleo	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P46i_forms_part_of

Figura 30: Tabela Excel do Afloramento

Motivo	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure	
Número de inventário	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P1_is_identified_by	
Descrição	http://purl.org/dc/terms/description	
Conservação	https://dbpedia.org/property/conservation	
Cronologia	http://purl.org/dc/terms/coverage	
Estilo	https://dbpedia.org/ontology/style	
Técnica	https://dbpedia.org/ontology/technique	
Técnica-Variante	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P32_used_general_technique	
Patine		
Largura	https://schema.org/width	
Altura	https://schema.org/height	
Grupo	https://dbpedia.org/property/group	
Tipo	http://purl.org/dc/terms/type	
Sub-Tipo		
figura	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P65_shows_visual_item	
invertida - figura		
Orientação (graus)	https://dbpedia.org/property/orientation	
animação	https://dbpedia.org/property/animation	
relação com o suporte		
Id	http://purl.org/dc/terms/identifier	
Afloramento	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P46i_forms_part_of	

Figura 31: Tabela Excel do Motivo

Parte Representada	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E26_Physical_Feature	
Parte		
Formas	https://dbpedia.org/property/shape	
Número	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P57_has_number_of_parts	
Posição	https://dbpedia.org/ontology/position	
Perspetiva		
técnica	https://dbpedia.org/ontology/technique	
técnica variante	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P32_used_general_technique	
animação	https://dbpedia.org/property/animation	
altura	https://schema.org/height	
Largura	https://schema.org/width	
Id	http://purl.org/dc/terms/identifier	
Motivo	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P46i_forms_part_of	

Figura 32: Tabela Excel da Parte Representada

Cena	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E36_Visual_Item	
Número de inventário	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P1_is_identified_by	
nome	https://dbpedia.org/ontology/name	
Descrição	http://purl.org/dc/terms/description	
Id	http://purl.org/dc/terms/identifier	
Afloramento	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P46i_forms_part_of	
Motivo	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/P46_is_composed_of	

Figura 33: Tabela Excel da Cena

5.1 Dublin Core Tabular Application Profile

Um ponto bastante importante antes de se criar um perfil de aplicação, é a procura de esquemas de classes e propriedades, de forma a encontrar as que podem ser relacionadas com os atributos do projeto. Para isso é feita uma pesquisa dos esquemas existentes e é feito um estudo sobre quais têm prioridade sobre as restantes. De seguida será explicada a prioridade dada aos esquemas selecionados e as razões.

Primeiramente, foi dada prioridade ao esquema CIDOC CRM, tentando sempre utilizar propriedades onde o seu significado e nome fizessem sentido e fossem perceptíveis tanto para humanos como para máquinas. Algumas propriedades do CIDOC CRM poderiam ser utilizadas, mas como o seu nome não permitia perceber qual o atributo a que se referia, foi decidido não as utilizar. A razão pela qual foi dada prioridade a este esquema deve-se a este ser um dos requisitos intrínsecos ao projeto. Uma das propriedades selecionadas deste esquema é a *Pl_is_identified_by* que é utilizada para representar o número de inventário de um objeto.

Aos atributos em que não existem propriedades do CIDOC CRM que se relacionem e que encaixam nestes critérios, foi dada preferência ao esquema DCMI Metadata Terms, sendo este um esquema conceituado, e por isso é bastante relevante a sua utilização nas propriedades que possam se relacionar, uma das propriedades escolhidas é a *identifier* para representar o identificador da base de dados da UAUM. Visto este esquema, DCMI Metadata Terms, não ter muitas propriedades que se relacionem com esta área do projeto, foi dada uma preferência adicional à DBpedia e ao Schema.org, sendo que a DBpedia teve prioridade sobre o Schema.org. Tendo em conta que a DBpedia abrange mais áreas de conhecimento, fez mais sentido dar prioridade sobre o Schema.org, já que abrange menos áreas. A propriedade utilizada do Schema.org é a *color*.

Relativamente à DBpedia, existem dois esquemas de propriedades, o esquema em que as propriedades estão bem documentadas e são bastante específicas, DBpedia ontology, e o em que as propriedades são retiradas da Wikipédia, e, portanto, são mais gerais, DBpedia property. Foi dada preferência à DBpedia ontology, visto as suas propriedades estarem melhor documentadas. Mas como este possui menos propriedades, criou-se a necessidade de utilização da DBpedia property. Um exemplo do DBpedia ontology é a propriedade *name*, esta

também existe na DBpedia property mas foi escolhida a versão da DBpedia ontology pela razão dita em cima. E um exemplo da DBpedia property é a propriedade *altitude*.

No final, depois de encontradas as propriedades nestes *namespaces*, restaram alguns atributos aos quais não foi encontrada uma propriedade à qual se relacionasse, tornando-se assim necessária a criação dessas propriedades, identificadas por *raraa*, que é o nome do projeto ao qual esta dissertação está relacionada. Um exemplo é a propriedade para o atributo Patine, onde a encontrada, no *namespace* MAO/TAO não tem uma etiqueta que seja perceptível, *p8305*, e por isso será criada uma que seja subpropriedade desta. Durante a criação das propriedades, houve o cuidado de relacioná-las com outras já existentes.

Depois de definidas os esquemas a utilizar, foi necessária a criação de uma tabela com os prefixos que seriam utilizados, de forma a não ser necessário utilizar todo o URL quando se menciona uma propriedade ou classe. Na Tabela 2 podemos então verificar todos os prefixos úteis a este projeto.

Tabela 2: Tabela dos prefixos utilizados no DCTAP

Prefix	URL
schema	https://schema.org/
dct	http://purl.org/dc/terms/
cidoc	http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/
ao	http://ariadne-infrastructure.eu/ns/
dbo	https://dbpedia.org/ontology/
dbp	https://dbpedia.org/property/
raraa	http://linkclassespropriedades.com/property# (URL exemplo temporário)
rdf	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#

Com a tabela dos prefixos definida, pode-se apresentar a Tabela 3 onde são mostrados os atributos que são utilizados neste projeto, a sua propriedade correspondente e uma descrição da propriedade.

Ao todo foram selecionadas 56 propriedades distintas para este projeto, sendo algumas destas criadas para o propósito deste. Contando as que foram reutilizadas, estas dão um total de 77 propriedades, estando distribuídas pelas 5 classes definidas, tendo em conta as tabelas da base de dados da UAUM. O Sítio/Núcleo possui 18 propriedades, o Afloramento possui 21 propriedades, o Motivo possui 20 propriedades, a Parte Representada possui 12 propriedades, e por fim, a Cena possui 6 propriedades.

Tabela 3: Atributos, Propriedades correspondentes e a explicação de escolha

Atributo	Propriedade	Descrição
Sítio/Núcleo		
Nome	dbo:name	Nome de um objeto.
Topónimo	dbp:placename	Topónimo do sítio onde um objeto se encontra.
Conservação	dbp:conservation	Estado de conservação de um objeto.
Descrição	dct:description	“Um relato do recurso. A descrição pode incluir mas não está limitada a: um resumo, um índice, uma representação gráfica, ou uma conta de texto livre do recurso.”
Interpretação	raraa:interpretation	“Interpretação de um Sítio ou Núcleo.”
Classificação	dbo:classification	“Qualquer <i>string</i> representando uma classe ou categoria a que esta coisa esteja atribuída.”
Código Classificação	dbo:code	“Superpropriedade para qualquer designação (<i>string</i> , inteiro como <i>string</i>) que se destina a identificar uma entidade dentro do contexto de um sistema.”
Área	dbo:área	“A área da coisa em metros quadrados.”
Lugar	dbo:place	“Relaciona uma entidade com o local povoado em que se encontra.”
Concelho	dbo:municipality	Concelho onde se localiza um objeto.
Freguesia	dbo:parish	Freguesia onde um objeto está localizado.

Atributo	Propriedade	Descrição
Coordenadas X	ao:has_longitude	“Esta propriedade indica o valor mínimo de longitude das coordenadas de uma Região_Espaço_AO.”
Coordenadas Y	ao:has_latitude	“Esta propriedade indica o valor da latitude das coordenadas de uma Região_Espacial_AO.”
Coordenadas Z	dbp:altitude	Altitude onde um objeto se encontra.
Acessos	dbo:access	Acessos para um objeto.
Tipo – Acesso	raraa:accessType	“Tipo de acessos de um sítio ou núcleo.”
Observações	cidoc:P3_has_note	“Esta propriedade é um recipiente para todas as descrições informais sobre um objecto que não tenham sido expressas em termos de construções CIDOC CRM.”
Identificador	dct:identifier	“Uma referência inequívoca ao recurso dentro de um determinado contexto.”
Afloramento		
Número de Inventário	cidoc:P1_is_identified_by	“Esta propriedade descreve a designação ou identificação de qualquer item do mundo real por um nome ou qualquer outro identificador.”
Descrição	dct:description	“Um relato do recurso. A descrição pode incluir mas não está limitada a: um resumo, um índice, uma representação gráfica, ou uma conta de texto livre do recurso.”

Atributo	Propriedade	Descrição
Coordenadas X	ao:has_longitude	“Esta propriedade indica o valor mínimo de longitude das coordenadas de uma Região_Espaço_AO.”
Coordenadas Y	ao:has_latitude	“Esta propriedade indica o valor da latitude das coordenadas de uma Região_Espacial_AO.”
Coordenadas Z	dbp:altitude	Altitude onde um objeto se encontra.
Tipo de Suporte	dbo:type	Tipo de suporte geológico de um objeto.
Litologia	dbp:lithology	Litologia de um objeto.
Formação Litológica	raraa:lithologicalFormation	“Local onde se encontram as rochas.”
Cor	schema:color	“A cor do produto.”
Conservação	dbp:conservation	Estado de conservação de um objeto.
Morfologia – Superfície	dbp:morphology	Morfologia de um objeto.
Aspeto – Superfície	dbp:appearance	Aspeto de um objeto.
Termo de Alteração	cidoc:P44_has_condition	“Esta propriedade regista um Estado de Condição E3 para alguma Coisa Física E18.”
Direção	dbp:direction	Direção de um objeto.
Inclinação	dbp:inclination	Inclinação de um objeto.
Estratigrafia – Inclinação	dbp:stratigraphy	Estratigrafia de um objeto.
Comprimento	dbo:length	Comprimento de um objeto.
Altura	schema:height	“A altura do item.”
Observações	cidoc:P3_has_note	“Esta propriedade é um recipiente para todas as descrições informais sobre um objecto que não tenham sido expressas em termos de construções CIDOC CRM.”

Atributo	Propriedade	Descrição
Identificador	dct:identifier	“Uma referência inequívoca ao recurso dentro de um determinado contexto.”
Sítio/Núcleo	cidoc:P46i_forms_part_of	“Esta propriedade associa uma instância de Coisa Física E18 com outra instância de Coisa Física que faz parte dela. A extensão espacial da parte que compõe está incluída na extensão espacial do todo.”
Motivo		
Número de Inventário	cidoc:P1_is_identified_by	“Esta propriedade descreve a designação ou identificação de qualquer item do mundo real por um nome ou qualquer outro identificador.”
Descrição	dct:description	“Um relato do recurso. A descrição pode incluir mas não está limitada a: um resumo, um índice, uma representação gráfica, ou uma conta de texto livre do recurso.”
Conservação	dbp:conservation	Estado de conservação de um objeto.
Cronologia	dct:coverage	“O tópico espacial ou temporal do recurso, aplicabilidade espacial do recurso, ou jurisdição sob a qual o recurso é relevante.”
Estilo	dbo:style	Estilo de um objeto.
Técnica	dbo:technique	Técnica utilizada numa pintura.
Técnica-Variante	cidoc:P32_used_general_technique	“Esta propriedade identifica a técnica ou método, modelado como uma instância do Tipo E55,

Atributo	Propriedade	Descrição
		que foi empregado numa instância da Actividade E7.”
Patine	raraa:patina	“Camada esverdeada que se forma em cima de metais devido às condições ambientais.”
Largura	schema:width	“A largura do item.”
Altura	schema:height	“A altura do item.”
Grupo	dbp:group	Grupo ao qual um objeto pertence.
Tipo	dct:type	“A natureza ou género do recurso.”
Subtipo	raraa:subtype	“Subtipo de um motivo.”
Figura	cidoc:P65_shows_visual_item	“Esta propriedade documenta uma instância do E36 Visual Item mostrado por uma instância do E24 Physical Human-Made Thing.”
Invertida-Figura	raraa:invertedState	“Estado de inversão da figura de um motivo.”
Orientação	dbp:orientation	Orientação de um objeto.
Animação	dbp:animation	A animação realizada por um objeto.
Relação com o Suporte	raraa:supportRelation	“Relação do motivo com o seu suporte.”
Identificador	dct:identifier	“Uma referência inequívoca ao recurso dentro de um determinado contexto.”
Afloramento	cidoc:P46i_forms_part_of	“Esta propriedade associa uma instância de Coisa Física E18 com outra instância de Coisa Física que faz parte dela. A extensão espacial da parte que compõe está incluída na extensão espacial do todo.”

Atributo	Propriedade	Descrição
Parte Representada		
Parte	raraa:representedPart	“Parte específica que está representada num motivo.”
Formas	dbp:shape	Forma de um objeto.
Número	cidoc:P57_has_number_of_parts	“Esta propriedade documenta o número de peças, uma instância de Número E60, da qual uma instância de Objecto Físico E19 é composta.”
Posição	dbo:position	Posição de um objeto.
Perspetiva	raraa:perspective	“Perspetiva da parte representada.”
Técnica	dbo:technique	Técnica utilizada numa pintura.
Técnica-Variante	cidoc:P32_used_general_technique	“Esta propriedade identifica a técnica ou método, modelado como uma instância do Tipo E55, que foi empregado numa instância da Actividade E7.”
Animação	dbp:animation	A animação realizada por um objeto.
Altura	schema:height	“A altura do item.”
Largura	schema:width	“A largura do item.”
Identificador	dct:identifier	“Uma referência inequívoca ao recurso dentro de um determinado contexto.”
Motivo	cidoc:P46i_forms_part_of	“Esta propriedade associa uma instância de Coisa Física E18 com outra instância de Coisa Física que faz parte dela. A extensão espacial da parte que compõe está incluída na extensão espacial do todo.”

Atributo	Propriedade	Descrição
Cena		
Número de Inventário	cidoc:P1_is_identified_by	“Esta propriedade descreve a designação ou identificação de qualquer item do mundo real por um nome ou qualquer outro identificador.”
Nome	dbo:name	O nome de um objeto.
Descrição	dct:description	“Um relato do recurso. A descrição pode incluir mas não está limitada a: um resumo, um índice, uma representação gráfica, ou uma conta de texto livre do recurso.”
Identificador	dct:identifier	“Uma referência inequívoca ao recurso dentro de um determinado contexto.”
Afloramento	cidoc:P46i_forms_part_of	“Esta propriedade associa uma instância de Coisa Física E18 com outra instância de Coisa Física que faz parte dela. A extensão espacial da parte que compõe está incluída na extensão espacial do todo.”
Motivo	cidoc:P46_is_composed_of	“Esta propriedade associa uma instância de Coisa Física E18 com outra instância de Coisa Física que faz parte dela. A extensão espacial da parte que compõe está incluída na extensão espacial do todo.”

Depois de definidos os prefixos e de estabelecidas as propriedades que serão utilizadas, foi momento de começar a tabela do DCTAP. Para tal foi utilizado o *template* fornecido pelo DCMI¹⁰. As colunas *shapeLabel*, *propertyLabel* e *valueConstraint* foram omitidas da Tabela 4, de forma a evitar redundâncias, visto que estas duas primeiras colunas teriam o mesmo valor que as colunas *shapeID* e *propertyID* sem os prefixos definidos na Tabela 2, e a terceira não acrescentaria mais valor à coluna *valueConstraintType*. Também não foram adicionadas as colunas *valueShape* e *note* visto se ter percebido que não acrescentariam valor ao Perfil de Aplicação.

Tabela 4: DCTAP das classes e propriedades utilizadas neste projeto

<i>shape ID</i>	<i>Property ID</i>	<i>Mandatory</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Value Node Type</i>	<i>Value Data Type</i>	<i>Value Constraint Type</i>
motivo	rdf:type	TRUE	TRUE	IRI		
	cidoc:P1_is_identified_by	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:description	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:conservation	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Estado de Conservação
	dct:coverage	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Cronologia
	dbo:style	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Estilo
	dbo:technique	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Técnica
	cidoc:P32_used_general_technique	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Técnica-variante
	raraa:patina	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Patine
	schema:width	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	schema:height	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	

¹⁰ <https://github.com/dcmi/dctap/blob/main/TAPtemplate.csv>

<i>shape ID</i>	<i>Property ID</i>	<i>Mandatory</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Value Node Type</i>	<i>Value Data Type</i>	<i>Value Constraint Type</i>
<i>sitio_ núcleo</i>	dbp:group	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Grupo
	dct:type	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Tipo
	raraa:subtype	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Subtipo
	cidoc:P65_shows_ visual_item	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	raraa:invertedStat e	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:orientation	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:animation	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	raraa:supportRelat ion	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:identifier	TRUE	FALSE	IRI		
	cidoc:P46i_forms_ part_of	FALSE	TRUE	IRI		
	rdf:type	TRUE	TRUE	IRI		
	dbo:name	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:placename	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:conservation	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:description	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	raraa:interpretatio n	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:classification	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:code	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:area	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	

<i>shape ID</i>	<i>Property ID</i>	<i>Mandatory</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Value Node Type</i>	<i>Value Data Type</i>	<i>Value Constraint Type</i>
Afloram ento	dbo:place	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:municipality	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:parish	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	ao:has_longitude	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	ao:has_latitude	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:altitude	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:access	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	raraa:accessType	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	cidoc:P3_has_note	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:identifier	TRUE	FALSE	IRI		
	rdf:type	TRUE	TRUE	IRI		
	cidoc:P1_is_ identified_by	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:description	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	ao:has_longitude	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	ao:has_latitude	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:altitude	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	dbo:type	FALSE	FALSE	IRI		VC: Suporte Geológico
	dbp:lithology	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Litologia
	raraa:lithologicalF ormation	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Formação Litológica
	schema:color	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	

<i>shape ID</i>	<i>Property ID</i>	<i>Mandatory</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Value Node Type</i>	<i>Value Data Type</i>	<i>Value Constraint Type</i>
parte_re presenta da	dbp:conservation	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Conservação
	dbp:morphology	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Morfologia superfície
	dbp:appearance	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Aspeto Superfície
	cidoc:P44_has_ condition	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:direction	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:inclination	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	dbp:stratigraphy	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:length	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	schema:height	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	cidoc:P3_has_note	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:identifier	TRUE	FALSE	IRI		
	cidoc:P46i_forms_ part_of	FALSE	TRUE	IRI		
	rdf:type	TRUE	TRUE	IRI		
	raraa:represented Part	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Parte Representada (Tipo)
	dbp:shape	FALSE	FALSE	IRI		VC*: Subtipo

<i>shape ID</i>	<i>Property ID</i>	<i>Mandatory</i>	<i>Repeatable</i>	<i>Value Node Type</i>	<i>Value Data Type</i>	<i>Value Constraint Type</i>
Cena	cidoc:P57_has_number_of_parts	FALSE	FALSE	Literal	xsd:integer	
	dbo:position	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	raraa:perspective	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:technique	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	cidoc:P32_used_general_technique	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbp:animation	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	schema:height	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	schema:width	FALSE	FALSE	Literal	xsd:float	
	dct:identifier	TRUE	FALSE	IRI		
	cidoc:P46i_forms_part_of	FALSE	TRUE	IRI		
	rdf:type	TRUE	TRUE	IRI		
	cidoc:P1_is_identified_by	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dbo:name	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:description	FALSE	FALSE	Literal	xsd:string	
	dct:identifier	TRUE	FALSE	IRI		
	cidoc:P46i_forms_part_of	FALSE	TRUE	IRI		
	cidoc:P46_is_composed_of	FALSE	TRUE	IRI		

VC*- Vocabulário Controlado. Os vocabulários controlados codificados estão apresentados na Secção 5.3, e no Anexo A podem ser consultados os seus conjuntos de valores possíveis.

De forma a relacionar os recursos, foram utilizadas as propriedades do CIDOC CRM *P46i_forms_part_of* e *P46_is_composed_of*, onde a primeira identifica os objetos aos quais o objeto que a possui, forma parte de, e a segunda identifica os objetos pelos quais o objeto que a possui, é composto. Tirando o Sítio/Núcleo, os restantes têm a propriedade *P46i_forms_part_of* que identifica o objeto ao qual este faz parte. O único que utiliza a propriedade *P46_is_composed_of* é a Cena, que graças à tabela da base de dados Motivo Cena, são identificados os Motivos que cada Cena possui. Como cada Motivo terá um URL correspondente, foi tomada a decisão de identificar na Cena os Motivos que lhe pertencem, e não o contrário.

Para a identificação de cada objeto, foi utilizada a propriedade *identifier* do DCMI Metadata Terms. A decisão de se usar esta propriedade em vez da propriedade do CIDOC CRM *P1_is_identified_by*, deve-se ao facto da propriedade do CIDOC já ser utilizada para o atributo Número de Inventário. Com isto foram atribuídas ambas as propriedades aos atributos que melhor se adequavam.

De seguida serão demonstrados exemplos de código RDF relativos a cada tipo de dados que estão presentes na base de dados da UAUM. Este código foi desenvolvido tendo em conta o perfil de aplicação apresentado anteriormente. Tendo em conta as propriedades definidas foi possível definir que dados se relacionavam com cada propriedade, dando-lhes assim um maior valor semântico. Através desse código, e com a ajuda da ferramenta W3C RDF Validation Service¹¹, foi possível originar grafos de forma a poder observar a sua estrutura de uma forma mais perceptível para o utilizador.

Serão agora apresentados, para os dados de cada tabela da base de dados, um exemplo de conjunto de dados codificado em RDF e o grafo que foi originado através dele.

¹¹ <https://www.w3.org/RDF/Validator/>

5.1.1 Sítio/Núcleo

Código RDF

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">
  <rdf:Description rdf:ID="SN4-1">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E27_Site"/>
    <dbo:name>Alto das Malhadas - Escavação</dbo:name>
    <cidoc:P2_has_type>Escavação</cidoc:P2_has_type>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dct:identifier rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#4-1"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Grafo RDF

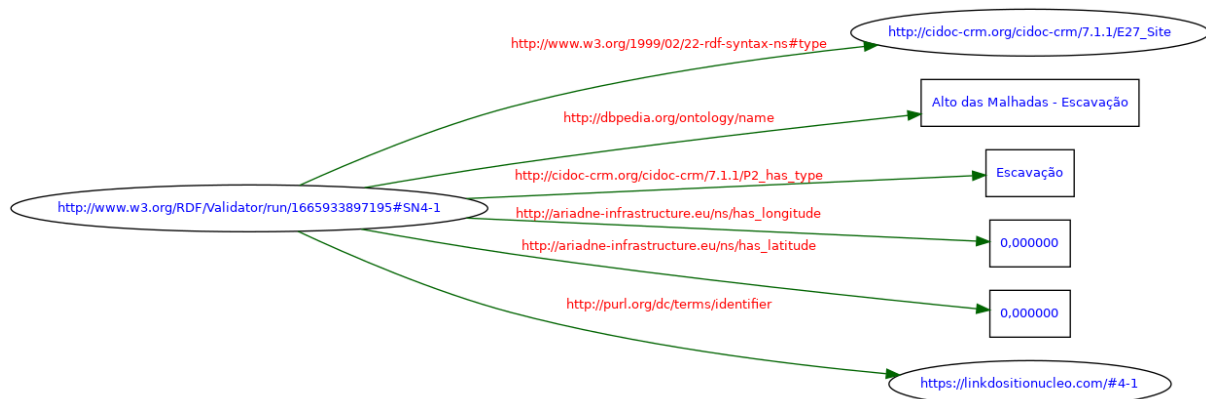


Figura 34: Grafo resultante da classe Sítio/Núcleo

5.1.2 Afloramento

Código RDF

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">
  <rdf:Description rdf:ID="Af3">
    <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM001</cidoc:P1_is_identified_by>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dbp:altitude>0,000000</dbp:altitude>
    <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
    <dbp:lithology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto"/>
    <raraa:lithologicalFormation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Desejosa"/>
    <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Completa"/>
    <dbp:morphology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Plana"/>
    <dbp:appearance
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Acidentada"/>
    <cidoc:P44_has_condition>Sim</cidoc:P44_has_condition>
    <dbp:inclination>Horizontal</dbp:inclination>
    <dbp:stratigraphy>NE (Nordeste)</dbp:stratigraphy>
    <dct:identifier rdf:resource="Af3"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-2091"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Grafo RDF



Figura 35: Grafo resultante da classe Afloramento

5.1.3 Motivo

Código RDF

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropiedades.com/property#">
  <rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963462">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003-004</cidoc:P1_is_identified_by>
```

```

    < dct: description > Espada embainhada na cintura de
cavaleiro. < /dct: description >
    < dct: coverage
rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Idade_do_Ferro" />
    < dbp: conservation rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom" />
    < dbo: style rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Estilizado" />
    < cidoc: P32_used_general_technique
rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Gravura" />
    < raaaa: patina rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Ausente" />
    < dbp: group rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Figurativo" />
    < dct: type rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Armas" />
    < raaaa: subtype rdf: resource = "https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Espada" />
    < cidoc: P65_shows_visual_item > Não < /cidoc: P65_shows_visual_item >
    < cidoc: P46i_forms_part_of rdf: resource = "Af2" />
    < dct: identifier rdf: resource = "https://doi.org/10.5281/zenodo.6963462" />
< /rdf: Description >
< /rdf: RDF >

```

Grafo RDF

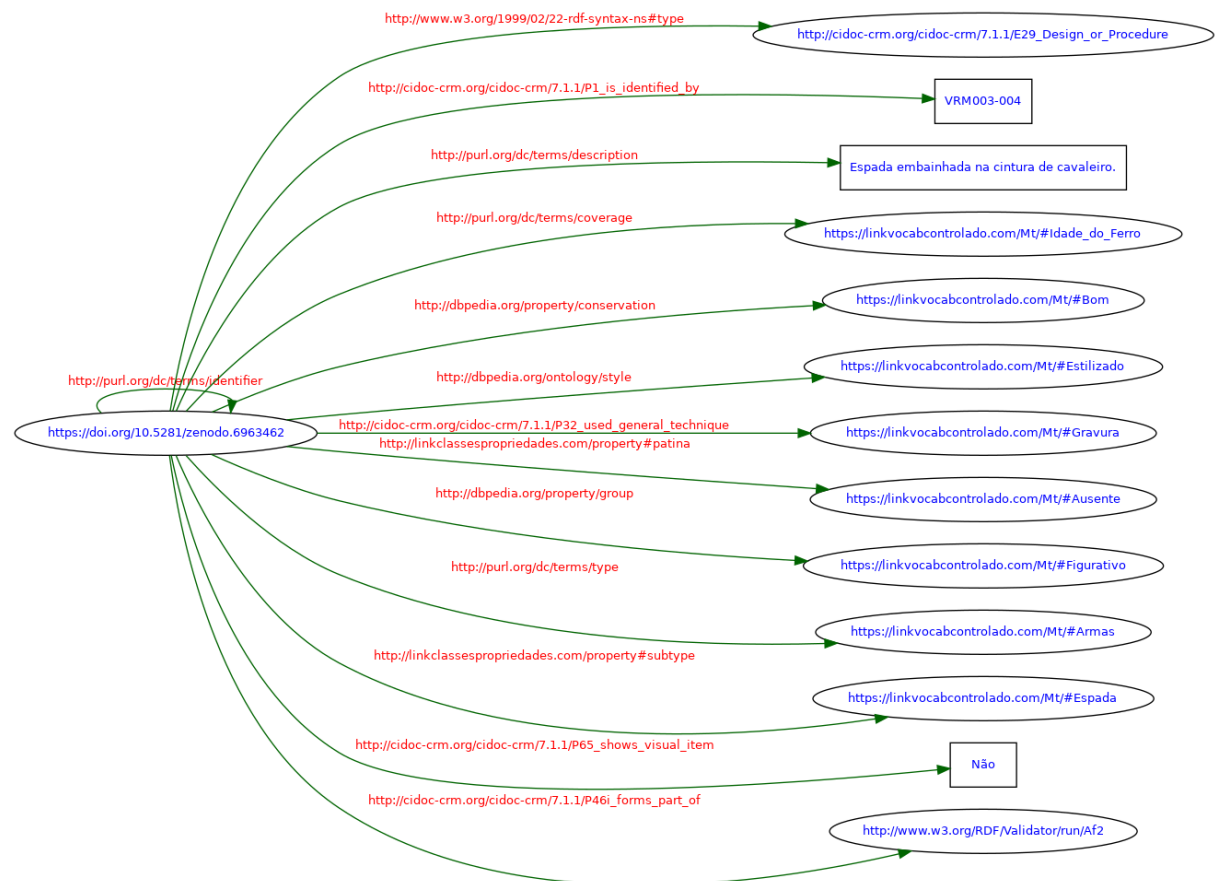


Figura 36: Grafo resultante da classe Motivo

5.1.4 Parte Representada

Código RDF

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">

  <rdf:Description rdf:ID="PR11">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
  rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Lâmina"/>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Curvada"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#7"/>
    <dct:identifier rdf:resource="PR11"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Grafo RDF

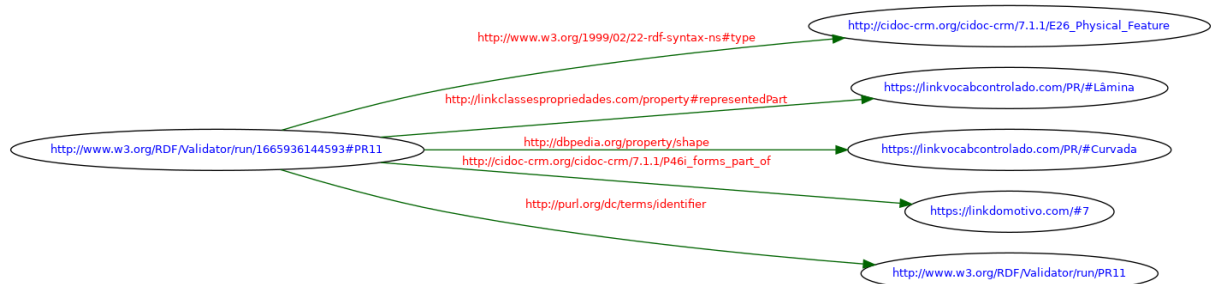


Figura 37: Grafo resultante da classe Parte Representada

5.1.5 Cena

Código RDF

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">
  <rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963660">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_E</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:Name>Cena de combate</dbo:Name>
    <schema:description>Combate entre um cavaleiro e um guerreiro na parte central inferior do painel 2.</schema:description>
    <dct:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963660"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963551"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963594"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963576"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963614"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963628"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963535"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963486"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963506"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963462"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963358"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963328"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Grafo RDF



Figura 38: Grafo resultante da classe Cena

5.2 Exemplos de aplicação da criação de Classes e Propriedades

Depois de definido o perfil de aplicação, e de perceber que classes e propriedades teriam de ser criadas, foi momento de as conceber. Nas Tabelas 5 e 6 são apresentadas as classes e propriedades criadas, e a sua razão. A sigla raraa, como já observado anteriormente, será utilizada no código RDF como forma de identificar as classes e propriedades criadas no âmbito do projeto, onde será inserido o link criado para o efeito.

Tabela 5: Tabela da classe criada e a sua razão

Tabela	Classe	Razão
Afloramento	raraa:outcrop	Foi encontrada uma classe chamada Outcrop, mas o link para ela não está disponível, por isso a melhor opção seria criar uma nova.

Tabela 6: Tabela das propriedades criadas e a sua razão

Atributo	Propriedade	Razão
Formação Litológica	raraa:lithologicalFormation	Ainda que exista uma propriedade para a Litologia, este atributo está relacionado com a localização da sua formação. Assim, foi necessário criar esta propriedade uma vez que nenhuma se relacionava com estes dois aspectos.
Relação com o Suporte	raraa:supportRelation	Este atributo refere-se à relação de um motivo com o seu suporte onde está situado. Como esta propriedade é bastante específica, houve a necessidade de a criar.
Patine	raraa:patina	A propriedade encontrada para a Patine não tinha um nome que fosse explicativo, havendo por

Atributo	Propriedade	Razão
		isso uma necessidade de criar uma propriedade que demonstre que se refere à Patine através do seu nome.
Subtipo	raraa:subtype	Não foram encontradas propriedades que se relacionassem com estes atributos noutros esquemas conhecidos. A descrição do que é pretendido destas propriedades está apresentada no Capítulo 2.
Invertida – Figura	raraa:invertedState	
Parte Representada	raraa:representedPart	
Perspetiva	raraa:perspective	
Tipo – Acessos	raraa:accessType	
Interpretação	raraa:interpretation	

Para a criação foi utilizada a linguagem RDF Schema. De seguida será apresentado o respetivo código e grafo.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#" >

<!--Class Afloramento-->
<rdfs:Class rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
  <rdfs:label xml:lang="pt">Afloramento</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="en">Outcrop</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="es">Afloramiento</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Afloramento rochoso.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="en">Rock outcropping.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Afloramiento de rocas.</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Class"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/Location"/>

  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>

<!--Property Litologia-Formação-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#lithologyFormation"/>
  <rdfs:label xml:lang="pt">Litologia-Formação</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="en">Lithology-Formation</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="es">Litología-Formación</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Local onde se encontram as
rochas.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="en">Place where the rocks are.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Lugar donde se encuentran las
rocas.</rdfs:comment>
```

```

    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E41_Appellation"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Relação-Suporte-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#supportRelation"/>
    <rdfs:label xml:lang="pt">Relação-Suporte</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="en">Relation-Support</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="es">Relación-Soporte</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Relação do motivo com o seu
suporte.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="en">Relationship of the motif to its
support.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="es">Relación entre el motivo y su
soporte.</rdfs:comment>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/relation"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Patine-->
<rdfs:Property rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#patina"/>
    <rdfs:label xml:lang="pt">Patine</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="en">Patina</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="es">Pátina</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Camada esverdeada que se forma em cima de
metais devido às condições ambientais.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="en">A greenish layer that forms on top of metals
due to environmental conditions.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="es">Capa verdosa que se forma en los metales
debido a las condiciones ambientales.</rdfs:comment>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.yso.fi/onto/mao/p8305"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Subtipo-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#subtipo"/>
    <rdfs:label xml:lang="pt">Subtipo</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="en">Subtype</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="es">Subtipo</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Subtipo de um motivo.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="en">Subtype of a motif.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="es">Subtipo de un motivo.</rdfs:comment>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/terms/type"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Invertida-->

```

```

<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#invertedState"/>
  <rdfs:label xml:lang="pt">Invertida</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="en">Inverted</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="es">Invertida</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Estado de inversão da figura de um
motivo.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="en">State of inversion of the figure of a
motif.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Estado de inversión de la figura de un
motivo.</rdfs:comment>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/P138i_has_representation"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Parte Representada-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#representedPart"/>
  <rdfs:label xml:lang="pt">Parte Representada</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="en">Represented Part</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="es">Parte Representada</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Parte específica que está representada num
motivo.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="en">Specific part that is represented in a
motif.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Parte específica que se representa en un
motivo.</rdfs:comment>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="https://purl.org/dc/terms/hasPart"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Perspetiva-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#perspective"/>
  <rdfs:label xml:lang="pt">Perspetiva</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="en">Perspective</rdfs:label>
  <rdfs:label xml:lang="es">Perspectiva</rdfs:label>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Perspetiva da parte
representada.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="en">Perspective of the represented
part.</rdfs:comment>
  <rdfs:comment xml:lang="es">Perspectiva de la parte
representada.</rdfs:comment>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/P56_bears_feature"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Tipo Acessos-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#accessType"/>

```

```

    <rdfs:label xml:lang="pt">Tipo de Acessos</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="en">Access Type</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="es">Tipo de acceso</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Tipo de acessos de um sítio ou
núcleo.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="en">Type of accesses to a site or
core.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="es">Tipo de accesos a un sitio o
núcleo.</rdfs:comment>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/P2_has_type"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>

<!--Property Interpretação-->
<rdfs:Property
rdf:about="http://linkclassespropriedades.com/property#interpretation"/>
    <rdfs:label xml:lang="pt">Interpretação</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="en">Interpretation</rdfs:label>
    <rdfs:label xml:lang="es">Interpretación</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Interpretação de um Sítio ou
Núcleo.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="en">Interpretation of a Site or
Core.</rdfs:comment>
    <rdfs:comment xml:lang="es">Interpretación de un sitio o
núcleo.</rdfs:comment>
    <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#Property"/>
    <rdfs:subPropertyOf
rdf:resource="http://www.ontologydesignpatterns.org/ont/lmm/LMM_L1.owl#hasInter
pretation"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
</rdf:RDF>

```

5.3 Criação de Vocabulários Controlados

Com a criação da classe e propriedades necessárias, todas as tabelas e atributos ficaram com uma classe e propriedade atribuída, e por isso o próximo passo tornou-se na codificação dos vocabulários controlados já existentes utilizados neste projeto, através de SKOS.

Como já mencionado no Capítulo 2, os vocabulários controlados que tiveram de ser codificados estão presentes no Anexo A. Mesmo havendo um conjunto de vocabulários controlados distintos, foi tomada a decisão de os juntar todos num só, visto estes estarem dentro do mesmo âmbito.

Um exemplo do vocabulário controlado da Patine, pertencente à tabela Motivo encontra-se apresentado na Figura 39.

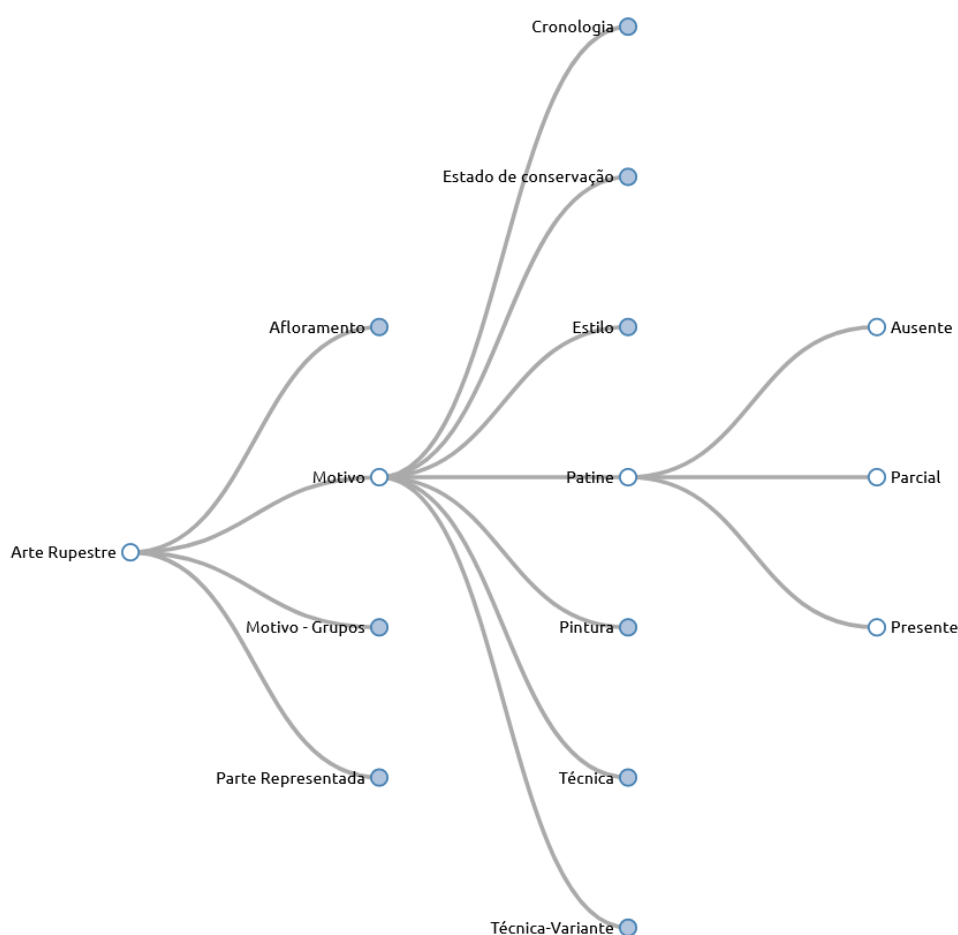


Figura 39: Vocabulário Controlado da Patine pertencente à tabela Motivo

Neste vocabulário controlado, ou esquema de conceitos, existem 4 conceitos centrais. Estes conceitos são constituídos por outros conceitos, e subsequentemente, esses conceitos são também constituídos por outros conceitos, havendo casos onde existem, ao todo, 4 níveis de

hierarquia de conceitos. Este vocabulário controlado é constituído, no total, por 377 conceitos, tendo estes sido codificados em SKOS. Foi utilizada a propriedade *narrower* do SKOS de forma a identificar as relações hierárquicas dos conceitos, como já salientado anteriormente. Esta propriedade foi atribuída aos conceitos mais gerais de forma a identificar quais os conceitos mais específicos que estão relacionados. Não foi utilizada a propriedade *broader* nos conceitos mais específicos de forma a evitar redundância. Estas propriedades são mencionadas na Secção 3.1.2.

O código necessário para a representação deste vocabulário controlado da patine, demonstrado na Figura 39, em SKOS, será apresentado em seguida.

```
<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF
    xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
  >
    <!--Arte Rupestre-->
    <skos:ConceptScheme rdf:about="linkarterupestre">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Arte Rupestre</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Rock Art</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Arte Rupestre</skos:prefLabel>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkmotivo"/>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkafloramento"/>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkmotivo_grupos"/>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkParteRepresentada"/>
    </skos:ConceptScheme>
    <!--Motivo-->
    <skos:Concept rdf:about="linkmotivo">
      <skos:inScheme rdf:resource="linkarterupestre"/>
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Motivo</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Motif</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Motivo</skos:prefLabel>
      <skos:narrower rdf:resource="linkeestadoconservacao"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkcronologia"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkestilo"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linktecnica"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linktecnicavar"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkpatine"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkpintura"/>
      <skos:topConceptOf rdf:resource="linkarterupestre"/>
    </skos:Concept>
    <!--Motivo - Patine-->
    <skos:Concept rdf:about="linkpatine">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Patine</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Patina</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Pátina</skos:prefLabel>
      <skos:narrower rdf:resource="MPT01"/>
      <skos:narrower rdf:resource="MPT02"/>
      <skos:narrower rdf:resource="MPT03"/>
      <skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
    </skos:Concept>
  </rdf:RDF>
```

```

</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPT01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Ausente</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Absent</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Ausente</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPT02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Parcial</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Partial</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Parcial</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPT03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Presente</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Present</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Presente</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

```

Numa pesquisa inicial não foram encontrados vocabulários controlados que pudessem ser utilizados neste projeto. Mais tarde, numa nova pesquisa, foi encontrado um vocabulário controlado relativo à Litologia¹², que poderá ser utilizado num trabalho futuro. Havendo também uma oportunidade de pesquisa de outros vocabulários controlados, que sejam criados posteriormente, que poderão ser utilizados.

¹² <https://apps.usgs.gov/thesaurus/thesaurus.php?thcode=4>

5.4 Criação dos templates Shape Expressions (ShEx)

A Shape Expressions (ShEx) consiste numa linguagem que estabelece restrições e condições para grafos RDF, de forma a definir como esse grafo deve estar estruturado para estar em conformidade com o pretendido. (W3C Community Group Draft Report, 2022)

Foram criados *templates* ShEx para este projeto de forma a facilitar a validação dos dados resultantes do desenvolvimento deste, e que estão presentes no *triplestore* criado. A validação será apresentada na Secção 7.1.

Para a criação dos *templates* foi utilizado o DCTAP. Isto deve-se ao facto de haver necessidade de ter definidas as propriedades, os tipos de valor de cada uma, e a sua obrigatoriedade para a sua criação, e o DCTAP descreve todas essas informações necessárias.

Um exemplo do código desenvolvido para a tabela *cena* será apresentado de seguida.

```
PREFIX cidoc: <http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/>
PREFIX dbp: <https://dbpedia.org/property/>
PREFIX dbo: <https://dbpedia.org/ontology/>
PREFIX schema: <https://schema.org/>
PREFIX ao: <http://ariadne-infrastructure.eu/ns/>
PREFIX dct: <http://purl.org/dc/terms/>
PREFIX raaaa: <http://linkclassespropriedades.com/property#>
PREFIX raaaC: <http://linkclassespropriedades.com/class#>

cidoc:E36_Visual_Item {
  cidoc:P1_is_identified_by LITERAL ? ;
  dbo:name LITERAL ? ;
  dct:description LITERAL ? ;
  dct:identifier IRI ;
  cidoc:P46i_forms_part_of IRI ;
  cidoc:P46_is_composed_of IRI ; }
```

O restante código, relativo a todas as tabelas utilizadas neste projeto, pode ser encontrado no Apêndice B.

De forma a verificar o código foi utilizada uma ferramenta online denominada RDFSShape¹³. Esta ferramenta informa de possíveis erros no código, e caso este esteja correto é apresentado um modelo. Com esta ferramenta foram encontrados erros nas primeiras versões do código, que foram corrigidas mediante a informação dada.

Como havia falta de domínio desta linguagem, foi necessária uma investigação inicial de documentação e de código disponibilizado online, que consequentemente deram origem a

¹³ <https://rdfshape.weso.es/shexInfo>

várias versões até chegar à final. Esta ferramenta utilizada foi bastante útil para perceber o que corrigir.

Na Figura 40 está representado o modelo originado. Neste modelo podemos verificar as classes atribuídas a cada tabela e as respetivas propriedades de cada uma. Cada classe e o seu conjunto de propriedades constitui um *shape*.

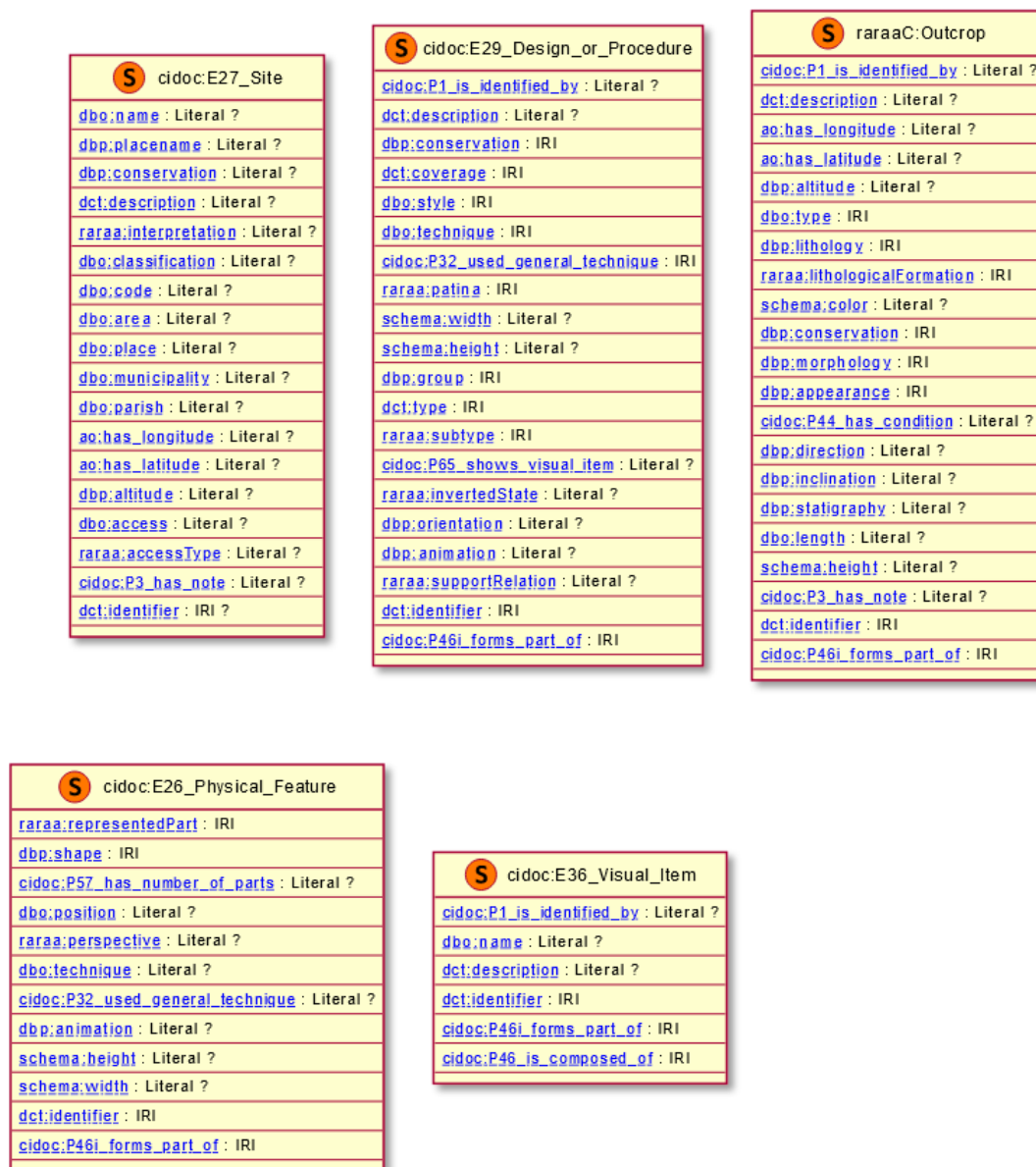


Figura 40: Modelo ShEx resultante

6. TRANSFORMAÇÃO, CARREGAMENTO E DISPONIBILIZAÇÃO DOS DADOS

Foi necessário escolher um *triplestore* para o carregamento dos dados em RDF. Depois de bastante pesquisa e comparação entre as opções encontradas, estando estas demonstradas na Secção 3.1.4, optou-se por um com versão gratuita e com grande armazenamento. O *triplestore* escolhido foi o GraphDB. A escolha deste *triplestore* foi feita através da análise das duas melhores opções acordadas, o GraphDB e o OpenLink Virtuoso, tendo sido dado ênfase na quantidade de dados que era capaz de armazenar, e neste campo o GraphDB tinha-se mostrado mais vantajoso. Depois de instalado e de feita uma exploração das suas funcionalidades foi descoberto que existem três formas de inserir dados RDF no *triplestore*, sendo estas através do *upload* de ficheiros RDF, através de um URL com os dados em RDF, ou através da inserção direta de código RDF.

Na Figura 41 está representado um diagrama com todo o processo de transformação, carregamento e disponibilização dos dados, demonstrando todas as ferramentas utilizadas.

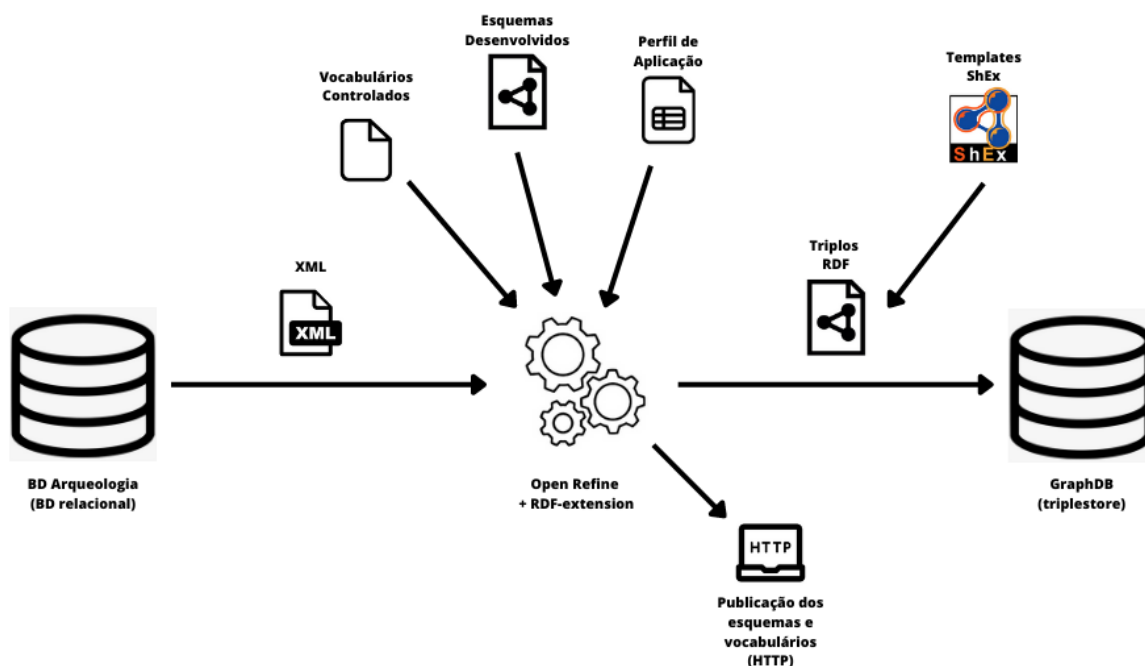


Figura 41: Diagrama do processo de Transformação e Carregamento dos dados

Foi necessário passar os dados reais fornecidos em formato XML, provenientes da base de dados da UAUM, para a estrutura RDF anteriormente mencionada no Ponto 5.1. Para isso foi

utilizado o OpenRefine com a ajuda de uma extensão que suportasse a conversão de dados XML para RDF, com a estrutura definida, sendo esta a RDF-extension¹⁴.

O OpenRefine é um software *open source* utilizado para limpar dados e transformá-los para outros formatos. A sua utilização foi necessária para a conversão dos ficheiros XML, provenientes da base de dados, em ficheiros RDF com a estrutura definida anteriormente.

Para isso foram importados os ficheiros XML com os dados de cada tabela, e, com base no Perfil de Aplicação desenvolvido, foi definido o esqueleto RDF para cada um. Este esqueleto RDF é o que define quais as propriedades e classes a utilizar, e quais colunas do ficheiro XML que lhes corresponde. A Figura 42 apresenta um dos ficheiros XML carregado no OpenRefine.

	RECORDS - RECORD - id_mon	RECORDS - RECORD - id_ed	RECORDS - RECORD - id_material	RECORDS - RECORD - id_motivo_composto	RECORDS - RECORD - n_inventario	RECORDS - RECORD - nome	
1.	2091	2091	2	6	VRM003_A	Cena de Alimentação.	Du
2.	2091	2091	2	8	VRM003_B	Antropomorfo com vaso na cabeça.	Ant
3.	2091	2091	2	9	VRM003_C	Antropomorfo segurando vaso na cabeça.	Ant cab
4.	2091	2091	2	10	VRM003_D	Grande guerreiro no centro do painel 2.	Gra
5.	2091	2091	2	11	VRM003_E	Cena de combate	Cor que
6.	2091	2091	2	12	VRM003_F	Pequeno guerreiro.	Peq esc
7.	2091	2091	2	13	VRM003_G	Grande guerreiro com bico de pássaro.	Gra mur lan
8.	2091	1	5	14	MJ001-A	Cavaleiro com lança em posição de arremesso.	Cav arre
9.	2091	1	5	15	MJ001-B	Cavaleiro montando cavalo segurando uma lança em posição de arremesso.	Cav um
10.	2091	1	5	16	MJ001-C	Dois cavaleiros montando o mesmo cavalo ambos empunhando uma lança.	Doi cav

Figura 42: Ficheiro XML proveniente da tabela Cena importado no OpenRefine

Devido à existência de valores nulos, mas identificados como “NULL” em string, foi necessário criar uma regra de transformação, em todas as colunas, onde qualquer valor que equivalesse à string “NULL” seria convertido para um verdadeiro valor nulo. Desta forma, ao exportar os dados estes não são incluídos, visto não haver necessidade de os incluir no código RDF dada a consequente presença de triplos vazios, aumentando o tamanho do código. Esta regra pode ser observada na Figura 43.

¹⁴ <https://github.com/sparkica/rdf-extension>

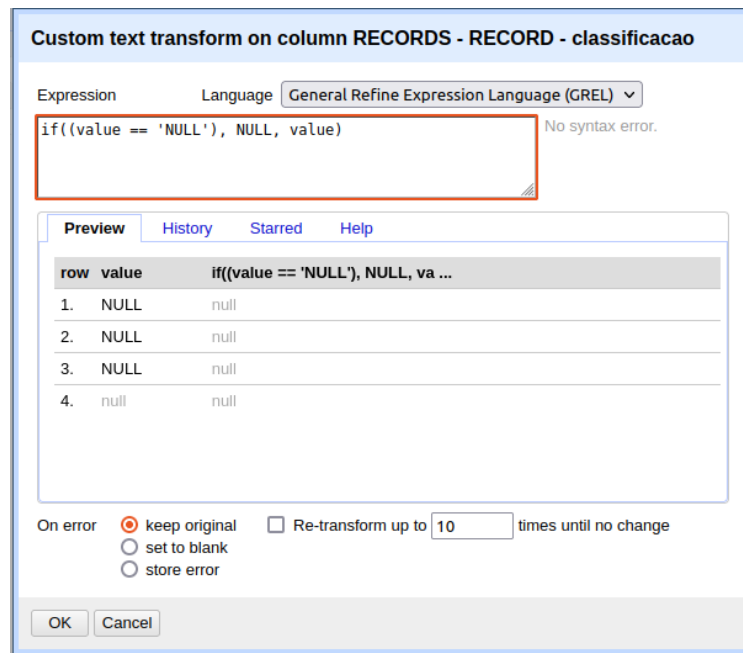


Figura 43: Regra para a remoção dos valores "NULL"

Tal como mencionado anteriormente, foi necessária a criação dos esqueletos RDF definidos para cada tabela, sendo que estes, ou parte deles, podem ser observados nas Figuras 44 e 45. Para a definição dos esqueletos RDF foram utilizadas as propriedades e classes definidas no Perfil de Aplicação e que estão presentes nos *templates* ShEx. Posteriormente, esses *templates* foram utilizados para validar se os dados RDF são válidos e estavam de acordo com o definido.

Nestes esqueletos RDF é necessário definir a tabela de prefixos, tal como está apresentado na Tabela 2. Depois são escolhidas as propriedades, através do uso do prefixo da ontologia a que pertence, seguido da indicação da coluna da base de dados a que se refere. Assim é definido como cada valor deve ser identificado em RDF, de forma que os triplos formados façam sentido e estejam de acordo com o estipulado para o projeto, mencionando também qual o formato dos dados. Todos os conjuntos de dados provenientes de cada tabela tiveram o seu esqueleto RDF definido.

A grande vantagem da definição do Perfil de Aplicação é que todo este processo se torna mais fácil e rápido, visto tudo o que é necessário definir aqui no Open Refine já está definido no Perfil de Aplicação.

Serão agora apresentados alguns dos esqueletos definidos para o Sítio/Núcleo, Afloramento, Motivo, Parte Representada e Cena. Nas Figuras 44 e 45 são apresentados os esqueletos do

Motivo e Cena. As propriedades utilizadas estão apresentadas na Tabela 3. A escolha de apresentar apenas estes esqueletos deve-se ao facto de a Cena ter um identificador para o Motivo e por isso é interessante mostrar como os dois estão estruturados.

RDF Schema alignment

The RDF schema alignment skeleton below specifies how the RDF data that will get generated from your grid-shaped data. The cells in each record of your data will get placed into nodes within the skeleton. Configure the skeleton by specifying which column to substitute into which node.

Base URI: <https://linkdomotivo.com/#> [Edit](#)

RDF skeleton [RDF Preview](#)

Available prefixes: [dbo](#) [schema](#) [dbp](#) [dct](#) [rdf](#) [cidoc](#) [rockArt](#) [+ Add](#) [Manage](#)

[X](#) [>](#) [dbp:orientation](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - orientacao Cell](#)
[X](#) [>](#) [dbp:animation](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - animacao Cell](#)
[X](#) [>](#) [schema:width](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - largura Cell](#)
[X](#) [>](#) [schema:height](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - altura Cell](#)
[X](#) [>](#) [rockArt:invertedState](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - invertida Cell](#)
[X](#) [>](#) [cidoc:P46i_forms_part_of](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS \[\]...](#)
[\[\]](#) [- RECORD](#)
[\[\]](#) [id_material](#)
[\[\]](#) [URI](#)
[Add type](#)
[X](#) [>](#) [dct:identifier](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS \[\]...](#)
[\[\]](#) [- RECORD](#)
[\[\]](#) [id_motivo](#)
[\[\]](#) [URI](#)

[Add another root node](#) [Save](#)

[OK](#) [Cancel](#)

Figura 44: Parte do Esqueleto RDF da tabela Motivo

RDF Schema alignment

The RDF schema alignment skeleton below specifies how the RDF data that will get generated from your grid-shaped data. The cells in each record of your data will get placed into nodes within the skeleton. Configure the skeleton by specifying which column to substitute into which node.

Base URI: <https://linkdacena.com/#> [Edit](#)

RDF skeleton [RDF Preview](#)

Available prefixes: [dbo](#) [schema](#) [dct](#) [rdf](#) [cidoc](#) [+ Add](#) [Manage](#)

[\[\]](#) [X](#) [>](#) [cidoc:P1_is_identified_by](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - n_inventario Cell](#)
[X](#) [>](#) [dbo:name](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - nome Cell](#)
[X](#) [>](#) [dct:description](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - descricao Cell](#)
[X](#) [>](#) [dct:identifier](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS - RECORD - id_motivo_composto URI](#)
[\[\]](#) [Add type](#)
[X](#) [>](#) [cidoc:P46_is_composed_of](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS \[\]...](#)
[\[\]](#) [- RECORD](#)
[\[\]](#) [id_material](#)
[\[\]](#) [URI](#)
[Add type](#)
[X](#) [>](#) [cidoc:P46i_forms_part_of](#) [→](#) [\[\]](#) [RECORDS \[\]...](#)

[Add another root node](#) [Save](#)

[OK](#) [Cancel](#)

Figura 45: Esqueleto RDF da tabela Cena

Através destes Esqueletos RDF foi possível exportar ficheiros RDF com a estrutura definida, podendo assim prosseguir para a inserção desses dados no *triplestore* GraphDB. O código resultante pode ser encontrado no Apêndice C.

Comparando estes ficheiros com os criados manualmente, que estão disponíveis na Secção 5.1, alguns dos objetos não possuíam todas as propriedades, isto deve-se à existência de dados nulos que não foram incluídos, tal como explicado anteriormente. Apesar disso, os ficheiros não apresentavam diferença na estrutura.

A importação dos ficheiros RDF gerados deu origem a cinco conjuntos de dados, correspondentes a cada tipo de objetos existentes neste projeto, tal como se pode observar na Figura 46.

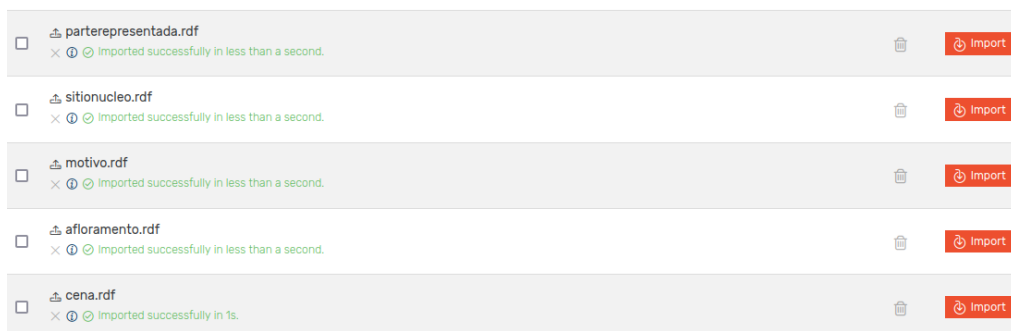


Figura 46: Conjuntos de dados RDF no GraphDB

Esta inserção no *triplestore* deu origem a uma lista de triplos. Esta lista de triplos está apresentada, de forma parcial, na Figura 47. Não é apresentado o grafo resultante visto este ser bastante extenso e não ser legível no documento, tomando-se a decisão de o ocultar.

	subject	predicate	object	context
1	https://linkdacena.com/#0	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_A"	https://arterupestreUAUM.com
2	https://linkdacena.com/#0	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
3	https://linkdacena.com/#1	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_B"	https://arterupestreUAUM.com
4	https://linkdacena.com/#1	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
5	https://linkdacena.com/#10	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"MJ001-D"	https://arterupestreUAUM.com
6	https://linkdacena.com/#10	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
7	https://linkdacena.com/#2	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_C"	https://arterupestreUAUM.com
8	https://linkdacena.com/#2	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
9	https://linkdacena.com/#3	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_D"	https://arterupestreUAUM.com
10	https://linkdacena.com/#3	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
11	https://linkdacena.com/#4	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_E"	https://arterupestreUAUM.com
12	https://linkdacena.com/#4	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
13	https://linkdacena.com/#5	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_F"	https://arterupestreUAUM.com
14	https://linkdacena.com/#5	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
15	https://linkdacena.com/#6	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"VRM003_G"	https://arterupestreUAUM.com
16	https://linkdacena.com/#6	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
17	https://linkdacena.com/#7	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"MJ001-A"	https://arterupestreUAUM.com
18	https://linkdacena.com/#7	<code>rdf:type</code>	<code>cidoc:E36_Visual_Item</code>	https://arterupestreUAUM.com
19	https://linkdacena.com/#8	<code>cidoc:P1_is_identified_by</code>	"MJ001-B"	https://arterupestreUAUM.com

Figura 47: Parte do Grafo em tabela relativo a todos os dados importados para o GraphDB

7. VALIDAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo serão demonstradas as duas abordagens utilizadas, de forma a validar os dados que foram inseridos no *triplestore*, tal como demonstrado no Capítulo 6.

A validação através da utilização dos *templates* ShEx tem como objetivo a verificação da estrutura do código RDF, de forma a validar os tipos de dados de cada triplo e validar se as propriedades definidas no *template* para cada *shape* são utilizadas devidamente.

Já a validação através de *Queries* SPARQL tem como objetivo a verificação da transformação e inserção dos dados no *triplestore*, isto é, esta validação verifica se os dados foram bem transformados, através de *queries* feitas tanto no *triplestore* como na base de dados relacional, de onde estes têm origem. Se os resultados coincidirem então significa que a transformação e inserção foi bem-sucedida e que não houve alteração indevida dos dados.

7.1 *Templates* ShEx

Para a validação dos dados através dos *Templates* ShEx criados anteriormente, foi utilizada uma ferramenta online¹⁵. Esta ferramenta permite a utilização dos *templates* ShEx para a validação da estrutura do código RDF, ou seja, é uma forma de verificar se os triplos desenvolvidos têm tipos de dados válidos, e se todas as propriedades definidas foram utilizadas, tendo em conta se estas são ou não obrigatórias

Para a validação é necessário o código ShEx desenvolvido, que pode ser encontrado no Apêndice B, e o código RDF, em formato Turtle (Terse RDF Triple Language). Na Figura 48 é possível verificar como a ferramenta é utilizada, sendo que o código ShEx encontra-se no lado esquerdo e o código RDF no lado direito.

¹⁵ <https://shex.io/webapps/shex.js/doc/shex-simple.html>

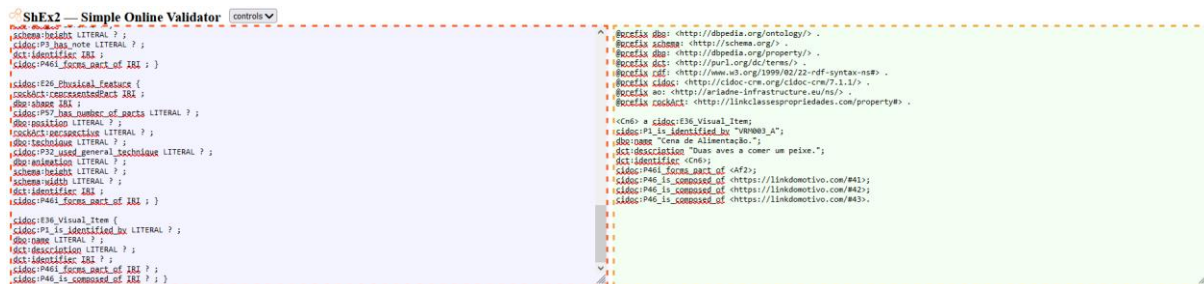


Figura 48: Ferramenta de validação do código RDF utilizando templates ShEx

É necessário preencher o *Query Map* com o link do objeto a validar e o link da classe, de forma que a ferramenta saiba qual objeto validar e qual *template* utilizar. Um exemplo disto é apresentado na Figura 49.

Ao validar é apresentado o resultado em baixo, sendo apresentado um exemplo, com um resultado positivo, na Figura 49. Este resultado está localizado no fundo da figura e indica qual o objeto validado e o template sobre o qual o validou, com a indicação no lado esquerdo da validade do objeto. Neste exemplo o objeto é válido, como se pode confirmar através do símbolo e da cor verde.

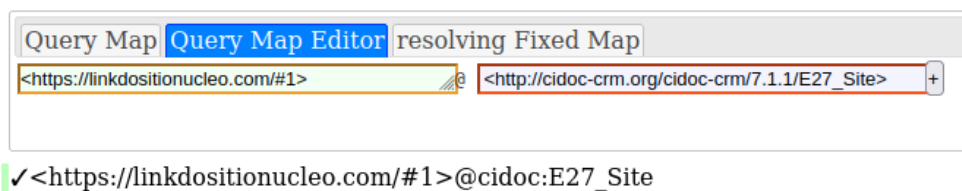


Figura 49: Query Map e exemplo de resultado positivo da validação

Após ter sido feita a validação de todos os dados, foi observado que todos se encontram conforme definido pelos *templates* ShEx. Como foi definido nos *templates* que as propriedades não são obrigatórias, a existência de objetos sem algumas propriedades, devido à presença de valores nulos, não se tornou um problema. Outra razão, para que os dados estejam válidos, é que todas as propriedades têm os seus valores de acordo com o formato de dados definido nos *templates*.

7.2 Queries SPARQL

De forma a validar os dados, foram feitos testes para perceber se os resultados obtidos estão conforme os resultados esperados deste trabalho. Para isso foram feitas *queries* SPARQL que serão demonstradas nas Tabela 7 a 9, tal como o seu resultado esperado e o resultado obtido. Na Tabela 7 o resultado esperado foi calculado através do número de propriedades que cada objeto poderá ter, estes estão disponíveis na tabela do Perfil de Aplicação na secção 5.1, multiplicado pelo número de objetos da tabela da base de dados correspondente.

Para o cálculo do resultado obtido, foram feitas *queries* para cada conjunto de dados, de forma a perceber quais os que teriam alguma discrepância de valores. No final, foi feita uma *query* de forma a calcular o valor total de triplos, de forma a se perceber, de forma geral, a quantidade de triplos que não foram inseridos no *triplestore*.

Tabela 7: Queries para determinar o número total de triplos de cada tipo de objeto e resultados esperados e obtidos

Query	Objetivo	Resultado Esperado	Resultado Obtido
<pre>select (count(distinct *) as ?sitios) where { ?s ?p ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdositionucleo.com/#')) }</pre>	Verificar o número de triplos do sítio/núcleo.	28	17
<pre>select (count(distinct *) as ?afloramentos) where { ?s ?p ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdoafloremento.com/#')) }</pre>	Verificar o número de triplos do afloramento.	120	71
<pre>select (count(distinct *) as ?motivos) where { ?s ?p ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdomotivo.com/#')) }</pre>	Verificar o número de triplos do motivo.	3211	2361
<pre>select (count(distinct *) as ?partesrepresentadas) where { ?s ?p ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdaparterepresentada.com/#')) }</pre>	Verificar o número de triplos da parte representada.	3190	2404

Query	Objetivo	Resultado Esperado	Resultado Obtido
<pre>select (count(distinct *) as ?cena) where { ?s ?p ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdacena.com/#')) }</pre>	Verificar o número de triplos da cena.	44	44
<pre>select (count(distinct *) as ?triplos) where { ?s ?p ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkd')) }</pre>	Verificar o número de triplos totais.	6593	4897

Estas *queries* foram feitas no *triplestore* GraphDB, na sua secção SPARQL, onde é possível fazer consultas e transformação dos dados, presentes nos grafos existentes.

A existência de discrepância de valores deve-se à regra criada anteriormente no OpenRefine. Ao tornar os valores vazios em nulos, os triplos correspondentes não foram criados, e como o cálculo feito para o Resultado Esperado não tem em conta os valores vazios da base de dados, existe uma diferença de valores.

Na Tabela 8 são apresentadas *queries* simples, estas vão buscar valores de uma propriedade de um objeto específico, escolhido de forma aleatória. São também incluídas as *queries* feitas na base de dados, de forma que seja perceptível como estes resultados foram obtidos.

Tabela 8: Tabela com queries de validação de dados mais simples

Queries	Resultado Esperado	Resultado Obtido
<pre>PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/> select ?o where { ?s dbo:name ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdositionucleo.com/#2')) }</pre>	Núcleo de arte rupestre do Meijapão	Meijapão
SELECT designacao FROM sitionucleo WHERE id_mon='MJ002-001' AND id_ed='1';		
<pre>PREFIX schema: <http://schema.org/> select ?o where { ?s schema:color ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdoaflorentamento.com/#5')) }</pre>	Avermelhada	Avermelhada
SELECT cor FROM aflorentamento WHERE n_inventario='MJ003';		

<i>Queries</i>	Resultado Esperado	Resultado Obtido
<pre> PREFIX dct: <http://purl.org/dc/terms/> select ?o where { ?s dct:type ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdomotivo.com/#164')) } </pre>	Reticulado	Reticulado
SELECT tipo FROM motivo WHERE n_inventario_mot='MJ002-001'; <pre> PREFIX cidoc: <http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/> select ?o where { ?s cidoc:P32_used_general_technique ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdaparterepresentada.com/#200')) } </pre>	Gravura	Gravura
SELECT tecnica FROM parterepresentada WHERE id_motivo_partes='242'; <pre> PREFIX cidoc: <http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/> select ?o where { ?s cidoc:P1_is_identified_by ?o . filter(contains(str(?s), 'https://linkdacena.com/#4')) } </pre>	VRM003_E	VRM003_E
SELECT n_inventario FROM cena WHERE id_motivo_composto='11';		

Tendo em conta que estas validações foram feitas no final do projeto, encontrou-se uma discrepância na primeira *query* desta tabela. O nome obtido é diferente do esperado, mas é referente ao mesmo local. Esta discrepância deveu-se à alteração, depois da disponibilização destes dados para a realização do projeto, do nome do núcleo de arte rupestre do Meijapão na base de dados, que se encontrava anteriormente apenas como Meijapão.

Na Tabela 9 são apresentadas *queries* mais complexas, onde são contados todos os objetos com determinados valores para as duas propriedades escolhidas, tendo estas sido escolhidas de forma aleatória. À semelhança da tabela anterior, são apresentadas as *queries* feitas na base de dados relacional.

Tabela 9: Tabela com queries de validação mais complexas

Queries	Resultado Esperado	Resultado Obtido
<pre>PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/> PREFIX raaa: <http://linkclassespropriedades/property#> select (count(distinct *) as ?sitios) where { ?s raaa:accessType 'Prospecção' . ?s dbo:name 'Meijapão' . }</pre>	1	1
SELECT COUNT(id_ed) FROM sitionucleo WHERE designacao='Meijapão' AND tipo='Prospecção';		
<pre>PREFIX dbp: <http://dbpedia.org/property/> PREFIX litologia: <https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto> PREFIX morfologia: <https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Plana> select (count(distinct *) as ?motivos) where { ?s dbp:lithology litologia:. ?s dbp:morphology morfologia:. }</pre>	4	4
SELECT COUNT(n_inventario) FROM afloramento WHERE litologia='Xisto' AND morfologia_sup='Plana';		
<pre>PREFIX dbp: <http://dbpedia.org/property/> PREFIX grupo: <https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Geométrico> PREFIX conservacao: <https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom> select (count(distinct *) as ?motivos) where { ?s dbp:group grupo:. ?s dbp:conservation conservacao:. }</pre>	81	81
SELECT COUNT(id_motivo) FROM motivo WHERE grupo='Geométrico' AND conservacao='Bom';		
<pre>PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/> PREFIX raaa: <http://linkclassespropriedades/property#> select (count(distinct *) as ?partesrepresentadas) where { ?s raaa:perspective 'Perfil absoluto' . ?s dbo:technique 'Incisão Simples' . }</pre>	208	208
SELECT COUNT(id_motivo_partes) FROM parterepresentada WHERE perspectiva='Perfil absoluto' AND tecnica_variante='Incisão Simples';		

<i>Queries</i>	Resultado Esperado	Resultado Obtido
<pre>PREFIX dbo: <http://dbpedia.org/ontology/> PREFIX cidoc: <http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/> select (count(distinct *) as ?cenas) where { ?s cidoc:P1_is_identified_by 'VRM003_E'. ?s dbo:name 'Cena de Combate'. }</pre>	1	1
SELECT COUNT(id_motivo_composto) FROM cena WHERE n_inventario='VRM003_E' AND nome='Cena de combate';		

Não foram encontradas discrepâncias em todas as *queries* feitas, o que nos leva a concluir que os dados foram bem transformados e nenhuma informação foi perdida.

Em suma, e tendo em conta todas as validações feitas através de *queries* SPARQL, podemos afirmar que os dados deste projeto foram importados para o *triplestore* de forma bem-sucedida e sem perda de dados importantes durante a transformação para RDF.

8. CONCLUSÃO

Neste capítulo serão apresentadas as conclusões finais deste projeto, sendo dado um contexto sobre este projeto, os resultados relacionados com os objetivos definidos e as limitações e trabalho futuro.

8.1 Contexto

Existem dados sobre a arte rupestre do Vale do Côa que estão em bases de dados fechadas, o que impossibilita a sua utilização por quem a elas não tenha acesso. Uma dessas bases de dados é a da Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho. Com isto, torna-se necessária a sua abertura, para que posteriormente os dados possam ser utilizados por investigadores fora da Universidade, também para o enriquecimento dos mesmos ao serem relacionados com outros de outros LD da área, possibilitando um crescimento na investigação desta área tanto para a Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho como para outros investigadores.

Este projeto vem possibilitar essa abertura dos dados através da perspetiva Linked Open Data. É dada uma explicação dos fundamentos teóricos, necessários para a compreensão do que é Linked Open Data, e os conceitos importantes que lhe estão relacionados, e é documentado todo o processo efetuado para que o resultado estivesse de acordo com os objetivos estipulados.

8.2 Resultados e contributos

O principal objetivo deste projeto é a modelação e transformação dos dados da base de dados da UAUM, de forma a torná-los semanticamente interoperáveis. Para que esse objetivo fosse alcançado, foi necessário cumprir objetivos intermédios importantes.

Primeiramente, foi necessário fazer uma investigação e revisão de leitura relativo ao estado da arte sobre o trabalho relacionado e fundamentos teóricos importantes. Toda a informação relevante encontrada pode ser consultada no Capítulo 3.

Era importante fazer um estudo sobre o domínio de aplicação, dando um contexto do que é o Vale do Côa, qual a sua importância neste projeto, o problema ao qual este projeto será a solução, e informação sobre os dados que serão utilizados. Esta informação pode ser encontrada nos Capítulos 1 e 2.

Foram selecionados os métodos de investigação e de desenvolvimento de um perfil de aplicação, sendo que o primeiro ajudou em todo o desenvolvimento do projeto, e o segundo foi um método fulcral para que o desenvolvimento da modelação e transformação dos dados estivesse bem organizado e estruturado. O estudo feito sobre esses métodos está presente no Capítulo 4.

Posteriormente, foi definido como os dados seriam recolhidos, processados, publicados e visualizados. Os dados são extraídos da base de dados para ficheiros XML, seguidamente foi escolhida a ferramenta OpenRefine para organizar esses dados e os transformar para XML/RDF, utilizando o Perfil de Aplicação criado como guia para as propriedades e classes a utilizar e a formatação dos dados, e como importar os dados para um *triplestore*, neste caso o GraphDB. Neste documento é mencionado tudo o que foi desenvolvido, dando toda a explicação de como foi feito e quais as decisões tomadas. Esta explicação foi dada ao longo dos Capítulos 5 e 6.

Para a validação do protótipo desenvolvido, foram utilizados *Templates* ShEx de forma a validar a estrutura e o tipo dos dados, tendo em conta a estrutura definida no Perfil de Aplicação, e foram feitas *queries* SPARQL, de forma a perceber se os dados no *triplestore* estavam de acordo com o que estava presente na base de dados da UAUM, isto é, de forma a verificar se durante a transformação e inserção dos dados no *triplestore* nenhum dado foi indevidamente modificado ou excluído. No Capítulo 7 estão descritos o processo realizado e os resultados. Foi conseguido validar com sucesso o trabalho realizado.

8.2.1 Resultados

- Modelação e transformação dos dados da base de dados da UAUM;
- Perfil de aplicação;
- Templates ShEx;
- Esquema de classes e propriedades;
- Vocabulários controlados codificados.

8.3 Limitações e Trabalho Futuro

Como trabalho futuro, será necessário criar links e DOIs (Digital Object Identifier) para as classes, propriedades e vocabulário controlado codificado em SKOS, e para cada Sítio/Núcleo, Afloramento, Motivo, Parte Representada e Cena restantes, de forma a identificá-los individualmente. Neste momento apenas alguns dos Motivos e uma Cena foram identificados através de um DOI, os restantes foram identificados através de IDs internos ou links de exemplo para o seu armazenamento no *triplestore*.

Também será necessário realizar a automatização da extração dos dados da base de dados, e inserção no *triplestore*. Neste momento a extração e inserção ainda são feitas manualmente, o que torna o processo mais trabalhoso, sendo mais vantajoso que este fosse feito de forma automática.

Por fim, os dados não foram publicados na Web, mas estão disponíveis para serem inseridos num *triplestore* e potencialmente publicados para o público. Isto deve-se ao facto de ter sido dada a prioridade para os restantes passos, que necessitavam de mais atenção para que os dados ficassem corretamente modelados e estruturados. O que significa que, como trabalho futuro, será necessário publicar estes dados na Web para poderem ser utilizados por outros investigadores.

8.3.1 Contributos

- Para outros investigadores:
 - Possibilidade de reutilização dos dados sobre a arte rupestre do Vale do Côa.
- Para a UAUM:
 - Perfil de aplicação;
 - Vocabulários controlados codificados em SKOS;
 - Classes e propriedades criadas utilizando RDF Schema;
 - Armazenamento dos dados num *triplestore*;
 - Templates ShEx;
 - Possibilidade de abrir os dados para um maior público.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, B., & Costa, R. (2022). *Guia para o desenvolvimento e publicação de vocabulários controlados*. <http://doi.org/10.34619/VW00-1KFH>
- ARIADNE. (2012a). *Activities – ARIADNE Infrastructure*. Retrieved December 20, 2021, from <http://legacy.ariadne-infrastructure.eu/about-ariadne/activities/>
- ARIADNE. (2012b). *Ariadne Reference Model – ARIADNE Infrastructure*. Retrieved December 20, 2021, from <http://legacy.ariadne-infrastructure.eu/resources-2/ariadne-reference-model/>
- ARIADNE. (2012c). *Introduction – ARIADNE Infrastructure*. Retrieved December 20, 2021, from <http://legacy.ariadne-infrastructure.eu/about-ariadne/introduction/>
- ARIADNEplus. (2020a). *About ARIADNEplus*. ARIADNE PLUS. Retrieved December 20, 2021, from <https://ariadne-infrastructure.eu/about-ariadne/>
- ARIADNEplus. (2020b). *CIDADÃOS – ARIADNEplus PT*. Retrieved February 9, 2022, from <https://whatis.ariadne-infrastructure.eu/pt/cidadaos/>
- ARIADNEplus. (2020c). *INVESTIGADORES – ARIADNEplus PT*. Retrieved February 9, 2022, from <https://whatis.ariadne-infrastructure.eu/pt/investigadores/>
- Aspöck, E. (2019). Moving towards an open archaeology: Projects, opportunities and challenges. *VOEB-Mitteilungen*, 72(2), 538–554. Scopus. <http://doi.org/10.31263/voebm.v72i2.3249>
- Bardi, A., Binding, C., Felicetti, A., Kritsotakis, V., Meghini, C., Richards, J., & Theodoridou, M. (2022). *ARIADNEplus Data Aggregation Pipeline: An Abbreviated Guide for Data Providers*.

- Bekiari, C., Bruseker, G., Doerr, M., Ore, C.-E., Stead, S., & Velios, A. (2021). *Volume A: Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model*. 235.
- Berners-Lee, T. (2009, June 18). *Linked Data*. Linked Data - Design Issues. Retrieved November 2, 2021, from <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific American*, 284(5), 34–43.
- Botica, N., & Figueiredo, S. (2020, June 20). *Repositório de Arte Rupestre de Acesso Aberto*.
- Botica, N., Luís, L., & Silva, J.-P. (2022). Atributos e descritores propostos para a arte rupestre da Idade do Ferro no Vale do Côa. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*. <http://doi.org/10.15581/012.30.009>
- Brocke, J. vom, Hevner, A., & Maedche, A. (2020). *Introduction to Design Science Research* (pp. 1–13). http://doi.org/10.1007/978-3-030-46781-4_1
- CoaParque. (2022). *Parque*. Côa Parque. Retrieved January 13, 2022, from <https://arte-coa.pt/parque/>
- Coyle, K. (2009, May 18). *Guidelines for Dublin Core Application Profiles*. Retrieved May 2, 2022, from <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/profile-guidelines/>
- Coyle, K. (2020, December 7). *DC Tabular Application Profiles*. Retrieved August 13, 2022, from https://www.dublincore.org/blog/2020/dc_tabular_application_profiles/
- DBpedia Association. (2021, March 5). *About DBpedia*. DBpedia Association. Retrieved August 6, 2022, from <https://www.dbpedia.org/about/>
- DBpedia Association. (2021, July 23). *Ontology (DBO)*. DBpedia Association. Retrieved January 9, 2023, from <https://www.dbpedia.org/resources/ontology/>

- DCMI. (2018, December 15). *Application Profile*. Retrieved June 17, 2022, from https://www.dublincore.org/resources/glossary/application_profile/
- Doerr, M. (2005). The CIDOC CRM, an ontological approach to schema heterogeneity. *Dagstuhl Seminar Proceedings*.
- Doerr, M., Gradmann, S., Hennicke, S., Isaac, A., Meghini, C., & Van de Sompel, H. (2010). The europeana data model (edm). *World Library and Information Congress: 76th IFLA General Conference and Assembly, 10*, 15.
- Dublin Core Collection Description Task Group. (2007, March 9). *Dublin Core Collection Description Application Profile*. Retrieved May 2, 2022, from <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/collection-description/collection-application-profile/>
- Europeana. (2014, November 18). *The Europeana Data Model for Cultural Heritage*. Retrieved November 24, 2021, from https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/EDM_Documentation/EDM_Factsheet.pdf
- Europeana. (2017, October 6). *Definition of the Europeana Data Model v5.2.8*. Retrieved November 24, 2021, from https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/EDM_Documentation/EDM_Definition_v5.2.8_102017.pdf
- Finto. (2021, September 28). *Finto: MAO/TAO - Ontology for Museum Domain and Applied Arts*. Retrieved December 19, 2021, from <https://finto.fi/maotao/en/>
- FORTH. (2015). *CRMgeo: Linking the CIDOC CRM to GeoSPARQL through a Spatiotemporal Refinement*.

FORTH. (2016). *Definition of the CRMdig—An Extension of CIDOC-CRM to support provenance metadata*.

FORTH. (2022). *CRMsci: The Scientific Observation Model—An Extension of CIDOC-CRM to support scientific observation*.

Gutierrez, C., Hurtado, C., & Vaisman, A. (2007). Introducing time into RDF. *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions On*, 19, 207–218.
<http://doi.org/10.1109/TKDE.2007.34>

Hassanzadeh, P., Hyvönen, E., Ikkala, E., Tuominen, J., Thomas, S., Wessman, A., & Rohiola, V. (2020). *FindSampo platform for reporting and studying archaeological finds using citizen science*. 2695, 33–40. Scopus. Retrieved from
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85095973132&partnerID=40&md5=b045bb281acda900c2610b27910c816c>

Hausenblas, M. (2012). *5-star Open Data*. Retrieved November 2, 2021, from
<http://5stardata.info/en/>

Heath, T. (2009, March 2). *Linked Data? Web of Data? Semantic Web? WTF? at Tom Heath's Displacement Activities*. Linked Data? Web of Data? Semantic Web? WTF? At Tom Heath's Displacement Activities. Retrieved November 2, 2021, from
<http://tomheath.com/blog/2009/03/linked-data-web-of-data-semantic-web-wtf/>

Hevner, A. R. (2007). *A Three Cycle View of Design Science Research*. 19, 7.

Idehen, K. U. (2017, July 24). *Semantic Web Layer Cake Tweak, Explained*. OpenLink Software Blog. Retrieved February 9, 2022, from <https://medium.com/openlink-software-blog/semantic-web-layer-cake-tweak-explained-6ba5c6ac3fab>

- Idehen, K. U. (2019, October 24). *What is a SPARQL Endpoint, and why is it important?* OpenLink Virtuoso Weblog. Retrieved February 3, 2022, from <https://medium.com/virtuoso-blog/what-is-a-sparql-endpoint-and-why-is-it-important-b3c9e6a20a8b>
- Jorge, N., Medeiros, F., Alves, J. R., & Medina, S. (2017). *Os Vocabulários Controlados na Organização e Gestão de Informação sobre Património Cultural: Orientações Práticas.[sl]: Grupo de Trabalho Sistemas de Informação em Museus (GT-SIM) da Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas (BAD)*.
- Kifer, M., & Boley, H. (2013, February). *RIF Overview (Second Edition)*. Retrieved February 9, 2022, from <https://www.w3.org/TR/rif-overview/>
- Koivunen, M.-R., & Miller, E. (2001, November 2). *W3C Semantic Web Activity*. Retrieved February 3, 2022, from <https://www.w3.org/2001/12/semweb-fin/w3csw>
- LeFebvre, M. J., Brenskelle, L., Wieczorek, J., Kansa, S. W., Kansa, E. C., Wallis, N. J., King, J. N., Emery, K. F., & Guralnick, R. (2019). ZooarchNet: Connecting zooarchaeological specimens to the biodiversity and archaeology data networks. *PLoS ONE*, 14(4). Scopus. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0215369>
- Malta, M. C. (2017a). *Me4MAP: Método para o desenvolvimento de perfis de aplicação de metadados (Webinar)*. 86.
- Malta, M. C. (2017b, May 31). *Me4MAP: Um método para o desenvolvimento de perfis de aplicação de metadados*. Retrieved June 20, 2022, from https://www.dublincore.org/webinars/2017/me4map_um_m%C3%A9todo_para_o_developmento_de_perfis_de_aplica%C3%A7%C3%A3o_de_metadados/

- Malta, M. C., Baptista, A. A., Bermúdez-Sabel, H., & González-Blanco, E. (2018). *Validation of a metadata application profile domain model*. 11.
- MarkLogic. (2022). *Data Hub*. MarkLogic. Retrieved August 5, 2022, from <https://www.marklogic.com/product/data-hub/>
- Matter, P., & Haslhofer, B. (2007). *Putting the CIDOC CRM into Practice-Experiences and Challenges*.
- OKF. (2015). *The Open Definition—Open Definition—Defining Open in Open Data, Open Content and Open Knowledge*. Retrieved November 11, 2021, from <https://opendefinition.org/>
- Ontotext. (2021). *What is an RDF Triplestore?* Ontotext. Retrieved January 15, 2022, from <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/what-is-rdf-triplestore/>
- Ontotext. (2022, August 3). *About GraphDB — GraphDB 10.0.0 documentation*. Retrieved August 6, 2022, from <https://graphdb.ontotext.com/documentation/10.0/about-graphdb.html#>
- Ontotext GraphDB. (2022). In *Wikipedia*. Retrieved from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ontotext_GraphDB&oldid=1097408232
- OpenLink Software. (2019). *OpenLink Software: Virtuoso Homepage*. Retrieved August 6, 2022, from <https://virtuoso.openlinksw.com/>
- Paveprime Ltd. (2019). *CRMinf: The Argumentation Model—An Extension of CIDOC-CRM to support argumentation*.
- PIN S.c.r.l. (2016). *Definition of the CRMba—An extension of CIDOC CRM to support buildings archaeology documentation*.

- PIN, University of Florence. (2020). *Definition of the CRMarchaeo—An Extension of CIDOC CRM to support the archaeological excavation process*.
- RDF Working Group. (2014). *RDF - Semantic Web Standards*. Retrieved December 22, 2021, from <https://www.w3.org/RDF/>
- Semantic Web Deployment Working Group. (2009). *SKOS - Semantic Web Standards*. Retrieved December 23, 2021, from <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/SKOS>
- SIG, C. C. (2014). *What is the CIDOC CRM?* Retrieved November 24, 2021, from <https://cidoc-crm.org/>
- Silva, M., Martins, D., & Siqueira, J. (2019). Web semântica em repositórios: Ontologia para representação de bibliotecas digitais. *Ciência Da Informação Em Revista*, 6, 99. <http://doi.org/10.28998/cirev.2019v6n1f>
- SPARQL Working Group. (2013). *SPARQL - Semantic Web Standards*. Retrieved December 23, 2021, from <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/SPARQL>
- Stardog Union. (2022). *The Enterprise Knowledge Graph Platform—Product Page | Stardog*. Stardog Union. Retrieved August 7, 2022, from <https://www.stardog.com/platform/>
- TDWG. (2021, July 15). *Darwin Core quick reference guide*. Retrieved from <https://dwc.tdwg.org/terms/>
- The Finnish Terminology Centre. (2016, June 14). *Extended version of the MAO/TAO Ontology published in Finto | The Finnish Terminology Centre*. Retrieved January 29, 2022, from http://www.tsk.fi/tsk/en/extended_version_of_the_maotao_ontology_published_in_finto-980.html
- The Finnish Terminology Centre. (2020, February 25). *Updated MAO/TAO Ontology published in Finto service | The Finnish Terminology Centre*. Retrieved January 29, 2022, from

http://www.tsk.fi/tsk/en/updated_maotao_ontology_published_in_finto_service-1254.html

VertNet. (2016, September 29). *VertNet: Distributed Databases with Backbone*. Retrieved February 3, 2022, from <http://vertnet.org/about/about.html>

W3C. (2013a). *W3C Semantic Web Activity Homepage*. Retrieved December 22, 2021, from <https://www.w3.org/2001/sw/>

W3C. (2013b, March 21). *SPARQL 1.1 Protocol*. Retrieved June 24, 2022, from <https://www.w3.org/TR/2013/REC-sparql11-protocol-20130321/>

W3C. (2013c, March 21). *SPARQL 1.1 Query Language*. Retrieved February 9, 2022, from <https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>

W3C. (2014, February 25). *RDF Schema 1.1*. Retrieved February 9, 2022, from <https://www.w3.org/TR/rdf-schema/>

W3C. (2021). *About W3C*. Retrieved December 22, 2021, from <https://www.w3.org/Consortium/>

W3C Community Group Draft Report. (2022, May 18). *Shape Expressions (ShEx) Primer*. Retrieved June 27, 2022, from <https://shexspec.github.io/primer/>

W3C Working Group Note. (2009, August 18). *SKOS Simple Knowledge Organization System Primer*. Retrieved June 28, 2022, from <https://www.w3.org/TR/skos-primer/>

Wessman, A., Thomas, S., Rohiola, V., Kuitunen, J., Ikkala, E., Tuominen, J., Koho, M., & Hyvönen, E. (2019). *A citizen science approach to archaeology: Finnish archaeological finds recording linked open database (SUALT)*. 2364, 469–478. Scopus. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85066025998&partnerID=40&md5=4ce1108a576659de57d582d7f4767e55>

Wieczorek, J., Bloom, D., Guralnick, R., Blum, S., Döring, M., Giovanni, R., Robertson, T., & Viegals, D. (2012). Darwin Core: An Evolving Community-Developed Biodiversity Data Standard. *PLOS ONE*, 7(1), e29715. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0029715>

Wikimedia Foundation. (2021a, December 3). *Simple Knowledge Organization System*. Wikipedia. Retrieved December 23, 2021, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Simple_Knowledge_Organization_System&oldid=1058455607

Wikimedia Foundation. (2021b, December 20). *SPARQL*. Wikipedia. Retrieved December 23, 2021, from <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SPARQL&oldid=1061204798>

ANEXOS

Anexo A. Vocabulários Controlados

Tabela 10: Atributos e valores possíveis relacionados com o Afloramento e Motivo

	Atributos	Valores possíveis
Afloramento	Suporte geológico	Diáclase Falha Xistosidade Outra
	Litologia	Arenito Calcário Granito Grauvaque Riólito Xisto Outro
	Formação Litológica	Desejosa Pinhão Rio Pinhão
	Morfologia superfície	Côncava Convexa Plana Outra
	Aspeto superfície	Acidentada Bruto Fraturas/fissuras Lisa Nódulos/veios Polimento artificial Polimento natural Rugosa Talhada Outra
	Conservação	Completa Fraturada Outra
Motivo	Estado de conservação	Bom Deficiente Desaparecido Destruído Em perigo Mau Muito Bom Regular Submerso

	Cronologia	Alta Idade Média Aurinhacense Azilense Calcolítico Contemporâneo Epipaleolítico Gravettense Gravetto-Solutrense Idade do Bronze Idade do Ferro Idade do Ferro 1 Idade do Ferro 2 Idade Média Indeterminada Magdalenense Mesolítico Moderno Neolítico Paleolítico Superior Período Histórico Pré-História Recente Romano Solutrense
	Estilo	Esquemático Estilizado Naturalista Sub-naturalistas
	Técnica	Gravura Gravura – Pintura Pintura
	Técnica-variante	Abrasão Estriado parcial Estriado total Incisão e abrasão Incisão múltipla Incisão reiterada Incisão simples Picotagem Picotagem\Raspagem Raspagem
	Patine	Ausente Parcial Presente
	Pintura	Digitação Tinta plana Tamponado

Tabela 11: Valores possíveis dos Grupos, Tipos e Subtipos do Motivo e Parte Representada

Grupo	Tipo	Subtipo
Motivo		
Alfanumérico	Caracteres gregos Caracteres latinos Caracteres Púnicos	Frase Impropério Iniciais Localidade Nome Outros
	Numeração árabe Numeração romana	Datas Outros
Figurativo	Antropomorfos	Feminino Indefinido Maniforme Masculino Podomorfo
	Zoomorfo	Animal irreal Auroque Ave Bisonte Boi Almiscarado Bovídeo Canídeo Capra ibex Capra pyrenaica Caprídeo Cervídeo Corço Equídeo Felídeo Javali Mamute Megaceros Mustelídeo Outro Peixe Quadrúpede Rena Rinoceronte Serpente Suíno Ursídeo Veado
	Armas	Adaga Alabarda Arco Escudo Espada Falcata Flecha

Grupo	Tipo	Subtipo
		Javalina Lança Machado Outro Punhal Punho Seta Vara
	Barquiforme	
	Labirinto	
	Escadiformes	Horizontal Vertical
	Esteliformes	Asterisco Esteliforme Soliforme
	Ramiformes	Arboriforme Barras Diagonais Barras Horizontais Barras Onduladas
	Tectiforme	Tectiforme
	Objetos diversos	Vasos
Geométrico	Circular	Circular Círculos Concêntricos Complexo Covinha Covinhas Unidas Oval Pontos Semicircular
	Linear	Feixe de Linhas Linhas em T Linha Convexa Linha Curva Linha Meandriforme Linha Reta Linha em + Linha em X Linhas Paralelas Diagonais Linhas Paralelas Horizontais Linhas Paralelas Verticais Outro Ziguezague
	Quadrangular	Losango Outro Quadrangular Retangular
	Reticulado	Aberto Fechado Outro
	Triangular	Triangular

Grupo	Tipo	Subtipo
		Outro
Parte Representada		
Antropomorfos	Boca	Linear Modelada Naturalista
	Cabeça	Alongada Bico de pássaro Circular Irregular Losangular Ovalada Triangular
	Mãos Mão direita Mão esquerda	Com dedos Sem dedos
	Membros inferiores Membros superiores	Lineares Linhas paralelas Linhas paralelas abertas Linhas paralelas fechadas Fletidos
	Nariz	Retangular Triangular
	Olho	Amendoada Circular Outra Ponto
	Orelha	Definida ao longo do contorno Linear Retangular
	Orgãos sexuais	Falo Vulva
	Pés Pé direito Pé esquerdo	Com dedos Sem dedos
	Vestuário	Botas Calçado Cinto Couraça Elmo Grebas Túnica
Zoomorfos	Barbada Bordo cervical Bordo ventral Crineira Crineira – bordo Crineira – exterior Queixo	Concava Convexa Reta
	Boca	Linear Modelada

Grupo	Tipo	Subtipo
		Naturalista
	Cabeça	Alongada Angular Circular Contra topo orelha Irregular Losangular Ovalada Ponta destacada Triangular
	Chanfro	Reto
	Cornos	Contornados Lineares
	Corpo	Curvas acentuadas Curvas suaves Linhas paralelas Linhas paralelas abertas Linhas paralelas fechadas
	Extremidade cranial	Alteada Angular Contra topo orelha Ponta destacada
	Focinho	Concavo Convexo Em aberto Modelado Reto
	Ganacha	Convexa
	Membros anteriores Membros posteriores	Fletidos Lineares Linhas paralelas Linhas paralelas abertas Linhas paralelas fechadas Triangulares
	Nuca	Convexa Destacada Reta Triangular
	Olho	Circular Ponto
	Orelha	Definida ao longo do contorno Linear Retangular
	Pescoço	Convexo Reto
Armas	Cabo	Curto Curvo Longo
	Escudo	<i>Caetra</i> Circular

Grupo	Tipo	Subtipo
		Oval Retangular
	Lâmina	Curta Curvada Curvada estilo “Falcata” Longa
	Pomo	Laminar Oval Redondo Retangular Triângular
	Tipologia	Barcelos Bujões Curta Folha de Loureiro Retangular Semi-circular <i>Skogstorp</i> Triangular

APÊNDICES

Apêndice A. Vocabulários Controlados codificados em SKOS

```
<?xml version="1.0"?>
  <rdf:RDF
    xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
    xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#"
  >
    <!--Arte Rupestre-->
    <skos:ConceptScheme rdf:about="linkarterupestre">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Arte Rupestre</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Rock Art</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Arte Rupestre</skos:prefLabel>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkmotivo"/>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkafloramento"/>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkmotivo_grupos"/>
      <skos:hasTopConcept rdf:resource="linkParteRepresentada"/>
    </skos:ConceptScheme>

    <!--Afloramento-->
    <skos:Concept rdf:about="linkafloramento">
      <skos:inScheme rdf:resource="linkarterupestre"/>
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Afloramento</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Outcrop</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Afloramiento</skos:prefLabel>
      <skos:narrower rdf:resource="linksuportegeo"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linklitologia"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linklitologiaform"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkmorfologiasup"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkaspetosuperficie"/>
      <skos:narrower rdf:resource="linkconservacao"/>
      <skos:topConceptOf rdf:resource="linkarterupestre"/>
    </skos:Concept>

    <!--Afloramento - Suporte Geológico-->
    <skos:Concept rdf:about="linksuportegeo">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Suporte geológico</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Geological support</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Soporte geológico</skos:prefLabel>
      <skos:narrower rdf:resource="AFSG01"/>
      <skos:narrower rdf:resource="AFSG02"/>
      <skos:narrower rdf:resource="AFSG03"/>
      <skos:narrower rdf:resource="AFSG04"/>
    </skos:Concept>

    <skos:Concept rdf:about="AFSG01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Diáclase</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Diacalse</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Diaclasa</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>

    <skos:Concept rdf:about="AFSG02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Falha</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Fault</skos:prefLabel>
```

```

<skos:prefLabel xml:lang="es">Falla</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFSG03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Xistosidade</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Schistosity</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Esquistosidad</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFSG04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outra</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otra</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Afloramento - Litologia-->
<skos:Concept rdf:about="linklitologia">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Litologia</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Lithology</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Litología</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT03"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT04"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT05"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT06"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLT07"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLT01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Arenito</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Sandstone</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Arenisca</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLT02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Calcário</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Limestone</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Caliza</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLT03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Granito</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Granite</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Granito</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLT04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Grauvaque</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Greywacke</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Grauvaca</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLT05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Riólito</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Rhyolite</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Riolita</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLT06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Xisto</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Schist</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Esquisto</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

```

```

<skos:Concept rdf:about="AFLT07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Afloramento - Formação Litológica-->
<skos:Concept rdf:about="linklitologiaform">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Formação Litológica</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Lithological Formation</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Formación Litológica</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="AFLF01"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLF02"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFLF03"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLF01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Desejosa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Desejosa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Desejosa</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLF02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pinhão</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Pinhão</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pinhão</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFLF03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Rio Pinhão</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Pinhão River</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Río Pinhão</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Afloramento - Morfologia superfície-->
<skos:Concept rdf:about="linkmorfologiasup">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Morfologia superfície</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Surface Morphology</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Morfología de la
superficie</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="AFMS01"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFMS02"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFMS03"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFMS04"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFMS01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Côncava</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Concave</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cóncava</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFMS02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Convexa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Convex</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Convexa</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFMS03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Plana</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Flat</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Plana</skos:prefLabel>

```

```

</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFMS04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outra</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otra</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Afloramento Aspeto Superfície-->
<skos:Concept rdf:about="linkaspetosuperficie">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Aspeto Superfície</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Surface Appearance</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Aspecto de la superficie</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS01"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS02"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS03"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS04"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS05"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS06"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS07"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS08"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS09"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFAS10"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Acidentada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Hilly</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Accidentada</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Bruto</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Rough</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Áspero</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Fraturas/Fissuras</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Fractures/Cracks</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Fracturas/Grietas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Lisa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Flat</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Lisa</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Nódulos/Veios</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Nodules/Seams</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Nódulos/Venas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Polimento artificial</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Artificial polishing</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pulido artificial</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Polimento natural</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Natural polishing</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="es">Pulido natural</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Rugosa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Rugged</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Rugosa</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS09">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Talhada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Carved</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Tallada</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFAS10">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outra</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otra</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Afloramento - Conservação-->
<skos:Concept rdf:about="linkconservacao">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Conservação</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Conservation</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Conservación</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="AFCS01"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFCS02"/>
<skos:narrower rdf:resource="AFCS03"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFCS01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Completa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Complete</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Completa</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFCS02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Fraturada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Fractured</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Fracturada</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="AFCS03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outra</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otra</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo-->
<skos:Concept rdf:about="linkmotivo">
<skos:inScheme rdf:resource="linkarterupestre"/>
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Motivo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Motif</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Motivo</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="linkestadoconservacao"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkcronologia"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkestilo"/>
<skos:narrower rdf:resource="linktecnica"/>
<skos:narrower rdf:resource="linktecnicavar"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkpatine"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkpintura"/>

```

```

<skos:topConceptOf rdf:resource="linkarterupestre"/>
</skos:Concept>

<!--Motivo - Estado de conservação-->
<skos:Concept rdf:about="linkeestadoconservacao">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Estado de conservação</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Conservation status</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Estado de conservación</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MEC01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC06"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC07"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC08"/>
<skos:narrower rdf:resource="MEC09"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Bom</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Good</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Bueno</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Deficiente</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Deficient</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Discapacitado</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Desaparecido</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Missing</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Desaparecido</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Destruído</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Destroyed</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Destruído</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Em perigo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">In danger</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">En peligro</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Mau</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Bad</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Malo</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Muito Bom</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Very Good</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Muy Bueno</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Regular</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Regular</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="es">Regular</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MEC09">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Submerso</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Submerged</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Sumergido</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo - Cronologia-->
<skos:Concept rdf:about="linkcronologia">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Cronologia</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Chronology</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cronología</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MCR01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR06"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR07"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR08"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR09"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR10"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR11"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR12"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR13"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR14"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR15"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR16"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR17"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR18"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR19"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR20"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR21"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR22"/>
<skos:narrower rdf:resource="MCR23"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Alta Idade Média</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Early Middle Ages</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Alta Edad Media</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Aurinhacense</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Aurignacian</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Aurinhacense</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Azilense</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Azilian</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Azilense</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Calcolítico</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Chalcolithic</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="es">Calcolítico</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Contemporâneo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Contemporary</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Contemporáneo</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Epipaleolítico</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Epipaleolithic</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Epipaleolítico</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Gravettense</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Gravettian</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Gravettense</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Gravetto-Solutrense</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Gravettian-Solutrean</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Gravetto-Solutrense</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR09">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Idade do Bronze</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Bronze Age</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Edad de Bronce</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR10">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Idade do Ferro</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Iron Age</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Edad de Hierro</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR11">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Idade do Ferro 1</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Iron Age 1</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Edad de Hierro 1</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR12">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Idade do Ferro 2</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Iron Age 2</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Edad de Hierro 2</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR13">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Idade Média</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Middle Ages</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Edad Media</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR14">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Indeterminada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Undetermined</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Indeterminada</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR15">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Magdalenense</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Magdalenian</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="es">Magdalenense</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR16">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Mesolítico</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Mesolithic</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Mesolítico</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR17">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Moderno</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Modern</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Moderno</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR18">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Neolítico</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Neolithic</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Neolítico</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR19">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Paleolítico Superior</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Late Paleolithic</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Paleolítico superior</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR20">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Período Histórico</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Historical Period</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Periodo Histórico</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR21">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pré-História Recente</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Recent Prehistoric</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Prehistoria Reciente</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR22">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Romano</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Roman</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Romano</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MCR23">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Solutrense</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Solutrean</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Solutrense</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo - Estilo-->
<skos:Concept rdf:about="linkestilo">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Estilo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Style</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Estilo</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MES01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MES02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MES03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MES04"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MES01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Esquemático</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="en">Schematic</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Esquemático</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MES02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Estilizado</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Stylized</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Estilizado</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MES03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Naturalista</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Naturalist</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Naturalista</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MES04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Sub-naturalistas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Sub-naturalists</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Subnaturalistas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo - Técnica-->
<skos:Concept rdf:about="linktecnica">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Técnica</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Technique</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Técnica</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MTC01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTC02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTC03"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTC01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Gravura</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Engraving</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Grabado</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTC02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Gravura-Pintura</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Engraving-Painting</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Grabado-Pintura</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTC03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pintura</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Painting</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pintura</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo - Técnica-Variante-->
<skos:Concept rdf:about="linktecnicavar">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Técnica-Variante</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Technique-Variant</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Técnica-Variante</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MTV01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV06"/>

```

```

<skos:narrower rdf:resource="MTV07"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV08"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV09"/>
<skos:narrower rdf:resource="MTV10"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Abrasão</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Abrasion</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Abrasión</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Estriado parcial</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Partial striated</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Estriado parcial</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Estriado total</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Total striated</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Estriado total</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Incisão e abrasão</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Incision and abrasion</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Incisión y abrasión</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Incisão múltipla</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Multiple incision</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Incisión múltiple</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Incisão reiterada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Repeated Incision</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Incisión repetida</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Incisão simples</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Simple incision</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Incisión simple</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Picotagem</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Picotting</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pinchado</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV09">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Picotagem\Raspagem</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Picotting\Scratching</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pinchado\Raspado</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MTV10">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Raspagem</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Scratching</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Raspado</skos:prefLabel>

```

```

</skos:Concept>

<!--Motivo - Patine-->
<skos:Concept rdf:about="linkpatine">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Patine</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Patina</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pátina</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MPT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MPT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MPT03"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPT01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Ausente</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Absent</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Ausente</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPT02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Parcial</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Partial</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Parcial</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPT03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Presente</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Present</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Presente</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo - Pintura-->
<skos:Concept rdf:about="linkpintura">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pintura</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Painting</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pintura</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MPTr01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MPTr02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MPTr03"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPTr01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Digitação</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Typing</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Mecanografía</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPTr02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Tinta plana</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Flat ink</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Tinta plana</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MPTr03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Tamponado</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Buffered</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Tamponado</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!--Motivo-Grupos-->
<skos:Concept rdf:about="linkmotivo_grupos">
<skos:inScheme rdf:resource="linkarterupestre"/>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="pt">Motivo - Grupos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Motif - Groups</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Motivo - Grupos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="linkalfanumerico"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkfigurativo"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkgeometrico"/>
<skos:topConceptOf rdf:resource="linkarterupestre"/>
</skos:Concept>

<!--Motivo-Grupos - Alfanuméricos-->
<skos:Concept rdf:about="linkalfanumerico">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Alfanumérico</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Alphanumeric</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Alfanumérico</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGA01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGA02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGA03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGA04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGA05"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo_grupos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGA01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Caracteres gregos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Greek characters</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Caracteres griegos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC06"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGA02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Caracteres latinos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Latin characters</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Caracteres latinos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC06"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGA03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Caracteres Púnicos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Punic Characters</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Caracteres Púnicos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAC06"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGA04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Numeração árabe</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="en">Arabic numerals</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Números arábigos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGAN01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAN02"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGA05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Numeração romana</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Roman numerals</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Números romanos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGAN01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGAN02"/>
</skos:Concept>

<!-- Subtipos dos caracteres -->
<skos:Concept rdf:about="MGAC01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Frase</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Sentence</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Frase</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGAC02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Impropério</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Insult</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Improperio</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGAC03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Iniciais</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Initials</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Iniciales</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGAC04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Localidade</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Locality</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Localidad</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGAC05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Nome</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Name</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Nombre</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGAC06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outros</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Others</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otros</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<!-- Subtipos da numeração -->
<skos:Concept rdf:about="MGAN01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Outros</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Otros</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGAN02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Datas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Dates</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Fechas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

```

```

<!--Motivo-Grupos - Figurativo-->
<skos:Concept rdf:about="linkfigurativo">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Figurativo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Figurative</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Figurativo</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="MGF01"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF02"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF03"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF04"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF05"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF06"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF07"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF08"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF09"/>
<skos:narrower rdf:resource="MGF10"/>
<skos:broader rdf:resource="linkmotivo_grupos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Antropomorfos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Anthropomorphs</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Antropomorfos</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFA01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Feminino</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Female</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Femenino</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFA02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Indefinido</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Undefined</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Indefinido</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFA03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Maniforme</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Maniform</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Maniforme</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFA04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Masculino</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Male</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Masculino</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFA05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Podomorfo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Podomorph</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Podomorfo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Zoomorfo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Zoomorph</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Zoomorfo</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Animal irreal</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Unreal Animal</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Animal irreal</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Auroque</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Aurochs</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Aurochs</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ave</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Bird</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Ave</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Bisonte</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Bison</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Bisonte</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Boi Almiscarado</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Musk Ox</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Buey almizclero</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Bovideo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Bovine</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Bovidae</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Canídeo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Canid</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cánido</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>

```

```

<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ08">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Capra ibex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Capra ibex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Capra ibex</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ09">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Capra pyrenaica</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Capra pyrenaica</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Capra pyrenaica</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ10">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Caprídeo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Caprine</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Caprino</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ11">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Cervídeo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Cervid</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cérvido</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ12">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Corço</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Buck</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Corzo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ13">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Equídeo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Equine</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Equino</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ14">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Felídeo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Felid</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Félido</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ15">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Javali</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Boar</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Jabalí</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ16">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Mamute</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Mammoth</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Mamut</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ17">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Megaceros</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Megaloceros</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Megaceros</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ18">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Mustelídeo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Mustelid</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Mustélido</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ19">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ20">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Peixe</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Fish</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Pescado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ21">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Quadrúpede</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Quadruped</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cuadrúpedo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ22">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Rena</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Reindeer</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Reno</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ23">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Rinoceronte</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rhinoceros</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rinoceronte</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>

```

```

    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ24">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Serpente</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Serpent</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Serpiente</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ25">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Suino</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Swine</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cerdo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ26">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ursideo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Ursid</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Ursidium</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFZ27">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Veado</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Deer</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Ciervo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF03">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Armas</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Weapons</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Armas</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFAr01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Adaga</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Dirk</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Daga</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFAr02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Alabarda</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Halberd</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Alabarda</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFAr03">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Arco</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Bow</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Arco</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Escudo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Shield</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Escudo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Espada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Sword</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Espada</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Falcata</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Falcata</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Falcata</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Flecha</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Arrow</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Flecha</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr08">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Javalina</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Javalina</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Javalina</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr09">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Lança</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Spear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lanza</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr10">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Machado</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Axe</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Hacha</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr11">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>

```

```

    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr12">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Punhal</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Dagger</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Puñal</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr13">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Punho</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Fist</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Puño</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr14">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Seta</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Arrow</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Flecha</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFAr15">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Vara</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rod</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Varilla</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF04">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Barquiforme</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Barquiform</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Barquiforme</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF05">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Labirinto</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Maze</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Laberinto</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF06">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Escadiformes</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Scadiformes</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Escadiformes</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFE01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Horizontal</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Horizontal</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Horizontal</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFE02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Vertical</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="en">Vertical</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Vertical</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF07">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Esteliformes</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Stelliformes</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Esteliformes</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFEs01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Asterisco</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Asterisk</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Asterisco</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFEs02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Esteliforme</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Stelliform</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Esteliforme</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFEs03">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Soliforme</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Soliform</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Soliforme</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF08">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ramiformes</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Ramiforms</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Ramiformes</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFR01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Arboriforme</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Arboriform</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Arboriforme</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFR02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Barras Diagonais</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Diagonal Bars</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Barras Diagonales</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFR03">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Barras Horizontais</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Horizontal Bars</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Barras Horizontales</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGFR04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Barras Onduladas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Corrugated Bars</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Barras Onduladas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF09">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Tectiforme</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Tectiform</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Tectiforme</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFT01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Tectiforme</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Tectiform</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Tectiforme</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGF10">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Objetos diversos</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Miscellaneous objects</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Objetos diversos</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGFOD01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Vasos</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Vases</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Vasos</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>

<!--Motivo-Grupos - Geométrico-->
<skos:Concept rdf:about="linkgeometrico">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Geométrico</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Geometric</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Geométrico</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="MGG01"/>
  <skos:narrower rdf:resource="MGG02"/>
  <skos:narrower rdf:resource="MGG03"/>
  <skos:narrower rdf:resource="MGG04"/>
  <skos:narrower rdf:resource="MGG05"/>
  <skos:broader rdf:resource="linkmotivo_grupos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGG01">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGC01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Círculos</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circles</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Círculos</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Concêntricos</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Concentric</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Concéntrico</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Complexo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Complex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Complejo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Covinha</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Dimple</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Hoyuelo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Covinhas Unidas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">United Dimples</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Hoyuelos Unidos</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Oval</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Oval</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Oval</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC08">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Pontos</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Points</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Puntos</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGC09">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Semi-circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Semicircular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Semicircular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>

```

```

    </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGG02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linear</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Linear</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Lineal</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Feixe de Linhas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Bundle of Lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Manojo de Líneas</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas em T</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Lines in T</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lineas en T</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linha Convexa</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Convex Line</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Línea Convexa</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linha Curva</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Curved Line</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Línea Curva</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linha Meandriforme</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Meandriform Line</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Línea Meandriforme</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linha Reta</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Straight Line</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Línea recta</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGL07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linha em +</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Line in +</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Línea en +</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGL08">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linha em X</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Line in X</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Línea en X</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGL09">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas Paralelas Diagonais</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Diagonal Parallel Lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas Diagonales Paralelas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGL10">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas Paralelas Horizontais</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Horizontal Parallel Lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas Paralelas
Horizontales</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGL11">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas Paralelas Verticais</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Vertical Parallel Lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas Paralelas Verticales</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGL12">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGL13">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ziguezague</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Zigzag</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Zigzag</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGG03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Quadrangular</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Quadrangular</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">cuadrangular</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGQ01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Losango</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rhombus</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rombo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGQ02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Quadrangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Quadrangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cuadrangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGQ03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGQ04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGG04">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Reticulado</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Reticulated</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Reticulado</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGR01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Aberto</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Open</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Abierto</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGR02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Fechado</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Closed</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Cerrado</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGR03">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="MGG05">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="MGGT01">

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="MGGT02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outro</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Otro</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>

<!--Parte Representada-->
<skos:Concept rdf:about="linkParteRepresentada">
<skos:inScheme rdf:resource="linkarterupestre"/>
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Parte Representada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Represented Part</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Parte Representada</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="linkantropomorfos"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkzoomorfos"/>
<skos:narrower rdf:resource="linkarmas"/>
<skos:topConceptOf rdf:resource="linkarterupestre"/>
</skos:Concept>

<!--Parte Representada - Antropomorfos-->
<skos:Concept rdf:about="linkantropomorfos">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Antropomorfos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Anthropomorphs</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Antropomorfos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRA01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA04"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA05"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA06"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA07"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA08"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA09"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA10"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA11"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA12"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA13"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA14"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA15"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA16"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRA17"/>
<skos:broader rdf:resource="linkParteRepresentada"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Boca</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Mouth</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Boca</skos:prefLabel>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
<skos:narrower>
<skos:Concept rdf:about="PRAB01">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linear</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
<skos:Concept rdf:about="PRAB02">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Modelada</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Modeled</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Modelada</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
<skos:Concept rdf:about="PRAB03">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Naturalista</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Naturalist</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Naturalista</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
</skos:narrower>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="PRA04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Cabeça</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Head</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cabeza</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Alongada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Elongated</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Alargado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Bico de pássaro</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Bird beak</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Pico de pájaro</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Irregular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Irregular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Irregular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Losangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rhombus</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rombo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ovalada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Oval-shaped</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Ovalada</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAC07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA05">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Mãos</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Hands</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Manos</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT02"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT03"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA06">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Mão direita</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Right Hand</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Mano derecha</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT02"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT03"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA07">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Mão esquerda</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Left Hand</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Mano izquierda</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT02"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT03"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA08">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Membros inferiores</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Lower limbs</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Miembros inferiores</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT04"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT05"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT06"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT07"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRAT08"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA09">

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="pt">Membros superiores</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Upper Limbs</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Miembros superiores</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT04"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT05"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT06"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT07"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT08"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA10">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Nariz</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Nose</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Nariz</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAN01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAN02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA11">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Olho</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Eye</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Ojo</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRA001">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Amendoada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Almond-shaped</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Almendra</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRA002">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRA003">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Outra</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Other</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Otra</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>

```

```

<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRA004">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ponto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Point</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Punto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA12">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Orelha</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Ear</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Oreja</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRAOr01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Definida ao longo do
contorno</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Defined along the contour</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Definido a lo largo del
contorno</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAOr02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Linear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lineal</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAOr03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA13">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Orgãos sexuais</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Sexual organs</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Órganos sexuales</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRAOS01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Falo</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Phallus</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Falo</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRAOS02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Vulva</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Vulva</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Vulva</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
</skos:Concept>

```

```

</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA14">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pés</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Feet</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pies</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA15">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pé direito</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Right foot</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pie derecho</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA16">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pé esquerdo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Left foot</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Pie izquierdo</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRA17">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Vestuário</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Clothing</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Ropa</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Botas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Boots</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Botas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Calçado</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Footwear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Calzado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Cinto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Belt</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cinturón</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Couraça</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="en">Armor</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Armadura</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Elmo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Helmet</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Casco</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Grebias</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Greaves</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Grebias</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRAV07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Túnica</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Tunic</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Túnica</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>

<!-- Subtipos dos Antropomorfos que são iguais para mais do que um tipo -->

<skos:Concept rdf:about="PRAT02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Com dedos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">With fingers</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Con dedos</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAT03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Sem dedos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">No Fingers</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Sin dedos</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="PRAT04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Lineares</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Linears</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Lineales</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAT05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Parallel lines</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAT06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas abertas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Open parallel lines</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas abiertas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

```

```

<skos:Concept rdf:about="PRAT07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas fechadas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Closed parallel lines</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas cerradas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAT08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Fletidos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Fletched</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Fletidos</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<!-- fim subtipos dos antropomorfos-->

<!--Parte Representada - Zoomorfos-->
<skos:Concept rdf:about="linkzoomorfos">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Zoomorfos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Zoomorphs</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Zoomorfos</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ03"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ04"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ05"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ06"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ07"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ08"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ09"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ10"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ11"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ12"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ13"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ14"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ15"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ16"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ17"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ18"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ19"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ20"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZ21"/>
<skos:broader rdf:resource="linkParteRepresentada"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Barbada</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Chin Groove</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Barbada</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Bordo cervical</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Cervical border</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Borde cervical</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>

```

```

<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Bordo ventral</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Ventral edge</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Borde ventral</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Crineira</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Mane</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Crineira</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Crineira-bordo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Mane-edge</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Crineira-borde</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Crineira-exterior</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Mane-exterior</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Crineira-exterior</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Queixo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Chin</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Mentón</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRZT03"/>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Boca</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Mouth</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Boca</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
<skos:Concept rdf:about="PRZB01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linear</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Linear</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lineal</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZB02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Modelada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Modeled</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Modelado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZB03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Naturalista</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Naturalist</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Naturalista</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ09">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Cabeça</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Head</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Cabeza</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZC01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Alongada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Elongated</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Alargado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZC02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Angular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Angular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Angular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZC03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZC04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Contra topo orelha</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Against the top of the ear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Contra la parte superior de la
oreja</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZC05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Irregular</skos:prefLabel>

```

```
<skos:prefLabel xml:lang="en">Irregular</skos:prefLabel>  
<skos:prefLabel xml:lang="es">Irregular</skos:prefLabel>  
</skos:Concept>  
</skos:narrower>  
<skos:narrower>  
  <skos:Concept rdf:about="PRZC06">  
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Losangular</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rhombus</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rombo</skos:prefLabel>  
  </skos:Concept>  
</skos:narrower>  
<skos:narrower>  
  <skos:Concept rdf:about="PRZC07">  
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ovalada</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Oval-shaped</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Ovalada</skos:prefLabel>  
  </skos:Concept>  
</skos:narrower>  
<skos:narrower>  
  <skos:Concept rdf:about="PRZC08">  
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ponta destacada</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Highlighted tip</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Punta destacada</skos:prefLabel>  
  </skos:Concept>  
</skos:narrower>  
<skos:narrower>  
  <skos:Concept rdf:about="PRZC09">  
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>  
  </skos:Concept>  
</skos:narrower>  
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>  
</skos:Concept>  
<skos:Concept rdf:about="PRZl0">  
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Chanfro</skos:prefLabel>  
<skos:prefLabel xml:lang="en">Bevel</skos:prefLabel>  
<skos:prefLabel xml:lang="es">Chañl n</skos:prefLabel>  
<skos:narrower>  
  <skos:Concept rdf:about="PRZCh01">  
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Reto</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Straight</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Recto</skos:prefLabel>  
  </skos:Concept>  
</skos:narrower>  
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>  
</skos:Concept>  
<skos:Concept rdf:about="PRZl1">  
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Cornos</skos:prefLabel>  
<skos:prefLabel xml:lang="en">Horns</skos:prefLabel>  
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cuernos</skos:prefLabel>  
<skos:narrower>  
  <skos:Concept rdf:about="PRZCo01">  
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Contornados</skos:prefLabel>  
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Contoured</skos:prefLabel>
```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="es">Contorneados</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZCo02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Lineares</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Linear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lineales</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ12">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Corpo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Body</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cuerpo</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZCor01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curvas acentuadas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Sharp curves</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Curvas cerradas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZCor02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curvas suaves</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Smooth curves</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Curvas suaves</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZCor03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Parallel lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lineas paralelas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZCor04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas abertas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Open parallel lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas abiertas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZCor05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas fechadas</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Closed parallel lines</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas cerradas</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ13">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Extremidade cranial</skos:prefLabel>

```

```

<skos:prefLabel xml:lang="en">Cranial extremity</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Extremidad craneal</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZEC01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Alteada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Raised</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Levantada</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZEC02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Angular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Angular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Angular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZEC03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Contra topo orelha</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Against the top of the ear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Contra la parte superior de la
oreja</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZEC04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ponta destacada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Highlighted tip</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Punta destacada</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ14">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Focinho</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Snout</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Hocico</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZF01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Concavo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Concave</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Cóncavo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZF02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Convexo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Convex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Convexo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZF03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Em aberto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Opened</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="es">Abierto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZF04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Modelado</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Modeled</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Modelado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZF05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Reto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Straight</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Recto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ15">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ganacha</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Ganacha</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Ganacha</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZG01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Convexa</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Convex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Convexa</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ16">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Membros anteriores</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Forelimbs</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Miembros anteriores</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT04"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT05"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT06"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT07"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT08"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT09"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ17">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Membros posteriores</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Hindlimbs</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Extremidades traseras</skos:prefLabel>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT04"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT05"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT06"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT07"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT08"/>
  <skos:narrower rdf:resource="PRZT09"/>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>

```

```

</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ18">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Nuca</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Nape</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Nuca</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZN01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Convexa</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Convex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Convexa</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZN02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Destacada</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Highlighted</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Destacado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZN03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Reta</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Straight</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Recto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZN04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ19">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Olho</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Eye</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Ojo</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZ001">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZ002">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Ponto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Point</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Punto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>

```

```

<skos:Concept rdf:about="PRZ20">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Orelha</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Ear</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Oreja</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZOr01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Definida ao longo do
contorno</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Defined along the contour</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Definido a lo largo del
contorno</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZOr02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Linear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Linear</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Lineal</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZOr03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZ21">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Pescoço</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Neck</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cuello</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZP01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Convexo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Convex</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Convexo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRZP02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Reto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Straight</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Recto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkzoomorfos"/>
</skos:Concept>

<!-- Subtipos dos Zoomorfos que são iguais para mais do que um tipo -->
<skos:Concept rdf:about="PRZT01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Concava</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Concave</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cóncava</skos:prefLabel>

```

```

</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Convexa</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Convex</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Convexa</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT03">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Reta</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Straight</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Recta</skos:prefLabel>
</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="PRZT04">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Lineares</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Linears</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Lineales</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT05">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Parallel lines</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT06">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas abertas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Open parallel lines</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas abiertas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT07">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Linhas paralelas fechadas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Closed parallel lines</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Líneas paralelas cerradas</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT08">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Fletidos</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Fletched</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Fletidos</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRZT09">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangulares</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Triangulares</skos:prefLabel>
</skos:Concept>
<!-- fim subtipos dos zoomorfos-->

<!--Parte Representada - Armas-->
<skos:Concept rdf:about="linkarmas">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Armas</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Guns</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Armas</skos:prefLabel>
<skos:narrower rdf:resource="PRAr01"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAr02"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAr03"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAr04"/>
<skos:narrower rdf:resource="PRAr05"/>
<skos:broader rdf:resource="linkParteRepresentada"/>

```

```

</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAr01">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Cabo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Handle</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Cabo</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArC01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curto</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Short</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Corto</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArC02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curvo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Curved</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Curvado</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArC03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Longo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Long</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Largo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAr02">
<skos:prefLabel xml:lang="pt">Escudo</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="en">Shield</skos:prefLabel>
<skos:prefLabel xml:lang="es">Escudo</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArE01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Caetra</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Caetra</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Caetra</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArE02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArE03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Oval</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Oval</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Oval</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArE04">

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAr03">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Lâmina</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Blade</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Cuchilla</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRArL01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curta</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Short</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Corta</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRArL02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curvada</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Curved</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Curvado</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRArL03">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curvada estilo "Falcata"</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Curved "Falcata" style</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Estilo "Falcata" curvado</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRArL04">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Longa</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Long</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Larga</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAr04">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Pomo</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Pommel</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Pomo</skos:prefLabel>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRArP01">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Laminar</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="en">Laminate</skos:prefLabel>
      <skos:prefLabel xml:lang="es">Laminado</skos:prefLabel>
    </skos:Concept>
  </skos:narrower>
  <skos:narrower>
    <skos:Concept rdf:about="PRArP02">
      <skos:prefLabel xml:lang="pt">Oval</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="en">Oval</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Oval</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArP03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Redondo</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Round</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Redondo</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArP04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArP05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triângular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="PRAr05">
  <skos:prefLabel xml:lang="pt">Tipologia</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="en">Typology</skos:prefLabel>
  <skos:prefLabel xml:lang="es">Tipología</skos:prefLabel>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT01">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Barcelos</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Barcelos</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Barcelos</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT02">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Bujões</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Bujões</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Bujões</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT03">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Curta</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Short</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Corta</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT04">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Folha de Loureiro</skos:prefLabel>

```

```

    <skos:prefLabel xml:lang="en">Laurel Leaf</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Hoja de laurel</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT05">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Retangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Rectangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Rectangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT06">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Semi-circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Semi-circular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Semi-circular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT07">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Skogstorp</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Skogstorp</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Skogstorp</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:narrower>
  <skos:Concept rdf:about="PRArT08">
    <skos:prefLabel xml:lang="pt">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="en">Triangular</skos:prefLabel>
    <skos:prefLabel xml:lang="es">Triangular</skos:prefLabel>
  </skos:Concept>
</skos:narrower>
<skos:inScheme rdf:resource="linkantropomorfos"/>
</skos:Concept>
</rdf:RDF>

```

Apêndice B. *Templates ShEx*

```
PREFIX cidoc: <http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/>
PREFIX dbp: <https://dbpedia.org/property/>
PREFIX dbo: <https://dbpedia.org/ontology/>
PREFIX schema: <https://schema.org/>
PREFIX ao: <http://ariadne-infrastructure.eu/ns/>
PREFIX dct: <http://purl.org/dc/terms/>
PREFIX raraa: <http://linkclassespropriedades.com/property#>
PREFIX raraaC: <http://linkclassespropriedades.com/class#>

cidoc:E27_Site {
  dbo:name LITERAL ? ;
  dbp:placename LITERAL ? ;
  dbp:conservation LITERAL ? ;
  dct:description LITERAL ? ;
  raraa:interpretation LITERAL ? ;
  dbo:classification LITERAL ? ;
  dbo:code LITERAL ? ;
  dbo:area LITERAL ? ;
  dbo:place LITERAL ? ;
  dbo:municipality LITERAL ? ;
  dbo:parish LITERAL ? ;
  ao:has_longitude LITERAL ? ;
  ao:has_latitude LITERAL ? ;
  dbp:altitude LITERAL ? ;
  dbo:access LITERAL ? ;
  raraa:accessType LITERAL ? ;
  cidoc:P3_has_note LITERAL ? ;
  dct:identifier IRI ? ; }

cidoc:E29_Design_or_Procedure{
  cidoc:P1_is_identified_by LITERAL ? ;
  dct:description LITERAL ? ;
  dbp:conservation IRI ;
  dct:coverage IRI ;
  dbo:style IRI ;
  dbo:technique IRI ;
  cidoc:P32_used_general_technique IRI ;
  raraa:patina IRI ;
  schema:width LITERAL ? ;
  schema:height LITERAL ? ;
  dbp:group IRI ;
  dct:type IRI ;
  raraa:subtype IRI ;
  cidoc:P65_shows_visual_item LITERAL ? ;
  raraa:invertedState LITERAL ? ;
  dbp:orientation LITERAL ? ;
  dbp:animation LITERAL ? ;
  raraa:supportRelation LITERAL ? ;
  dct:identifier IRI ;
  cidoc:P46i_forms_part_of IRI ; }

raraaC:Outcrop {
  cidoc:P1_is_identified_by LITERAL ? ;
```

```

dct:description LITERAL ? ;
ao:has_longitude LITERAL ? ;
ao:has_latitude LITERAL ? ;
dbp:altitude LITERAL ? ;
dbo:type IRI ;
dbp:lithology IRI ;
raraa:lithologicalFormation IRI ;
schema:color LITERAL ? ;
dbp:conservation IRI ;
dbp:morphology IRI ;
dbp:appearance IRI ;
cidoc:P44_has_condition LITERAL ? ;
dbp:direction LITERAL ? ;
dbp:inclination LITERAL ? ;
dbp:statigraphy LITERAL ? ;
dbo:length LITERAL ? ;
schema:height LITERAL ? ;
cidoc:P3_has_note LITERAL ? ;
dct:identifier IRI ;
cidoc:P46i_forms_part_of IRI ; }

cidoc:E26_Physical_Feature {
raraa:representedPart IRI ;
dbp:shape IRI ;
cidoc:P57_has_number_of_parts LITERAL ? ;
dbo:position LITERAL ? ;
raraa:perspective LITERAL ? ;
dbo:technique LITERAL ? ;
cidoc:P32_used_general_technique LITERAL ? ;
dbp:animation LITERAL ? ;
schema:height LITERAL ? ;
schema:width LITERAL ? ;
dct:identifier IRI ;
cidoc:P46i_forms_part_of IRI ; }

cidoc:E36_Visual_Item {
cidoc:P1_is_identified_by LITERAL ? ;
dbo:name LITERAL ? ;
dct:description LITERAL ? ;
dct:identifier IRI ;
cidoc:P46i_forms_part_of IRI ;
cidoc:P46_is_composed_of IRI ; }

```

Apêndice C. Triplos RDF

1) Sítio/Núcleo

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">
  <rdf:Description rdf:ID="SN4-1">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E27_Site"/>
    <dbo:name>Alto das Malhadas - Escavação</dbo:name>
    <cidoc:P2_has_type>Escavação</cidoc:P2_has_type>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dct:identifier rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#4-1"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:ID="SN4-4">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E27_Site"/>
    <dbo:name>Alto das Malhadas - Prospeção</dbo:name>
    <cidoc:P2_has_type>Prospeção</cidoc:P2_has_type>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dct:identifier rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#4-4"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:ID="SN2091-1">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E27_Site"/>
    <dbo:name>Meijapão</dbo:name>
    <cidoc:P2_has_type>Prospeção</cidoc:P2_has_type>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dct:identifier rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-1"/>
  </rdf:Description>
  <rdf:Description rdf:ID="SN2091-2091">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E27_Site"/>
    <dbo:name>Vermelhosa</dbo:name>
    <dct:identifier rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-2091"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

2) Afloramento

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">

  <rdf:Description rdf:ID="Af3">
    <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM001</cidoc:P1_is_identified_by>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dbp:altitude>0,000000</dbp:altitude>
    <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
    <dbp:lithology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto"/>
    <raraa:lithologicalFormation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Desejosa"/>
    <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Completa"/>
    <dbp:morphology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Plana"/>
    <dbp:appearance
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Acidentada"/>
    <cidoc:P44_has_condition>Sim</cidoc:P44_has_condition>
    <dbp:inclination>Horizontal</dbp:inclination>
    <dbp:stratigraphy>NE (Nordeste)</dbp:stratigraphy>
    <dct:identifier rdf:resource="Af3"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-2091"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="Af2">
    <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003</cidoc:P1_is_identified_by>
    <ao:has_longitude>[REDACTED]</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>[REDACTED]</ao:has_latitude>
    <dbp:altitude>[REDACTED]</dbp:altitude>
    <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
    <dbp:lithology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto"/>
    <raraa:lithologicalFormation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Desejosa"/>
    <schema:color>Avermelhada</schema:color>
    <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Completa"/>
    <dbp:morphology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Plana"/>
    <dbp:appearance rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Lisa"/>
    <dct:identifier rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-2091"/>
  </rdf:Description>
```

```

<rdf:Description rdf:ID="Af4">
  <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
  <cidoc:P1_is_identified_by>VRM004</cidoc:P1_is_identified_by>
  <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
  <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
  <dbp:altitude>0,000000</dbp:altitude>
  <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
  <dbp:lithology
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Calcário"/>
  <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Completa"/>
  <dbp:morphology
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Côncava"/>
  <dbp:appearance
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Acidentada"/>
  <cidoc:P44_has_condition>Sim</cidoc:P44_has_condition>
  <dbp:inclination>Horizontal</dbp:inclination>
  < dct:identifier rdf:resource="Af4"/>
  <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-2091"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Af5">
  <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
  <cidoc:P1_is_identified_by>MJ001</cidoc:P1_is_identified_by>
  <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
  <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
  <dbp:altitude>0,000000</dbp:altitude>
  <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
  <dbp:lithology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto"/>
  <raraa:lithologicalFormation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Desejosa"/>
  <schema:color>Castanho</schema:color>
  <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Fraturada"/>
  <dbp:morphology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Plana"/>
  <dbp:appearance rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Lisa"/>
  <cidoc:P44_has_condition>Não</cidoc:P44_has_condition>
  < dct:identifier rdf:resource="Af5"/>
  <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-1"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Af6">
  <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
  <cidoc:P1_is_identified_by>MJ002</cidoc:P1_is_identified_by>
  <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
  <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
  <dbp:altitude>0,000000</dbp:altitude>
  <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
  <dbp:lithology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto"/>
  <raraa:lithologicalFormation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Desejosa"/>
  <schema:color>Avermelhada e com tonalidades de cinzento</schema:color>
  <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Completa"/>

```

```

    <dbp:morphology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Plana"/>
    <dbp:appearance
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Fracturas/fissuras"/>
    <cidoc:P44_has_condition>Não</cidoc:P44_has_condition>
    < dct:identifier rdf:resource="Af6"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-1"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Af7">
    <dbo:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xistosidade"/>
    <dbp:lithology rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Xisto"/>
    <raraa:lithologicalFormation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Desejosa"/>
    <schema:color>Avermelhada</schema:color>
    <dbp:conservation
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Outra"/>
    <dbp:morphology
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Côncava"/>
    <dbp:appearance
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Af/#Acidentada"/>
    <rdf:type rdf:resource="http://linkclassespropriedades.com/class#outcrop"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>MJ003</cidoc:P1_is_identified_by>
    <ao:has_longitude>0,000000</ao:has_longitude>
    <ao:has_latitude>0,000000</ao:has_latitude>
    <dbp:altitude>0,000000</dbp:altitude>
    < dct:identifier rdf:resource="Af7"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of
rdf:resource="https://linkdositionucleo.com/#2091-1"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

3) Parte da tabela Motivo

Devido à existência de quase 200 entradas nesta tabela, apenas será demonstrado parte do código.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">
  <rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963290">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003-001</cidoc:P1_is_identified_by>
    < dct:description>Grande guerreiro</dct:description>

```

```

    < dct:coverage
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Idade_do_Ferro"/>
    < dbp:conservation rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom"/>
    < dbo:style rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Estilizado"/>
    < cidoc:P32_used_general_technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Gravura"/>
    < dbo:technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Incisão_simples"/>
    < raraa:patina rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Ausente"/>
    < raraa:supportRelation>Com uma fissura</raraa:supportRelation>
    < dbp:group rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Figurativo"/>
    < dct:type
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Antropomorfos"/>
    < raraa:subtype
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Indefinido"/>
    < cidoc:P65_shows_visual_item>Sim</cidoc:P65_shows_visual_item>
    < dbp:orientation>10°</dbp:orientation>
    < cidoc:P90_has_value>Não</cidoc:P90_has_value>
    < cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    < dct:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963290"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963328">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003-002</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dct:description>Cavaleiro em combate</dct:description>
    <dct:coverage
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Idade_do_Ferro"/>
    < dbp:conservation rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom"/>
    < dbo:style rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Estilizado"/>
    < cidoc:P32_used_general_technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Gravura"/>
    < raraa:patina rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Ausente"/>
    < dbp:group rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Figurativo"/>
    < dct:type
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Antropomorfos"/>
    < raraa:subtype
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Masculino"/>
    < cidoc:P65_shows_visual_item>Sim</cidoc:P65_shows_visual_item>
    < dbp:orientation>0°</dbp:orientation>
    < dbp:animation>Instantâneo</dbp:animation>
    < cidoc:P90_has_value>Sim</cidoc:P90_has_value>
    < cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    < dct:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963328"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963358">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003-003</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dct:description>Javalina empalada no cavaleiro.</dct:description>
    <dct:coverage
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Idade_do_Ferro"/>
    < dbp:conservation rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom"/>
    < dbo:style rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Estilizado"/>

```

```

    <cidoc:P32_used_general_technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Gravura"/>
    <dbo:technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Incisão_simples"/>
    <raraa:patina rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Ausente"/>
    <dbp:group rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Figurativo"/>
    <dict:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Armas"/>
    <raraa:subtype
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Javalina"/>
    <cidoc:P65_shows_visual_item>Sim</cidoc:P65_shows_visual_item>
    <dbp:orientation>Este</dbp:orientation>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <dict:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963358"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963462">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003-004</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dict:description>Espada embainhada na cintura de
cavaleiro.</dict:description>
    <dict:coverage
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Idade_do_Ferro"/>
    <dbp:conservation rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom"/>
    <dbo:style rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Estilizado"/>
    <cidoc:P32_used_general_technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Gravura"/>
    <raraa:patina rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Ausente"/>
    <dbp:group rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Figurativo"/>
    <dict:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Armas"/>
    <raraa:subtype rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Espada"/>
    <cidoc:P65_shows_visual_item>Não</cidoc:P65_shows_visual_item>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <dict:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963462"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963486">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E29_Design_or_Procedure"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003-005</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dict:description>Escudo tipo "Caetra" a ser utilizado pelo cavaleiro em
combate.</dict:description>
    <dict:coverage
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Idade_do_Ferro"/>
    <dbp:conservation rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Bom"/>
    <dbo:style rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Estilizado"/>
    <cidoc:P32_used_general_technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Gravura"/>
    <dbo:technique
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Incisão_simples"/>
    <raraa:patina rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Ausente"/>
    <dbp:group rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Figurativo"/>
    <dict:type rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Armas"/>
    <raraa:subtype rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/Mt/#Escudo"/>
    <cidoc:P65_shows_visual_item>Sim</cidoc:P65_shows_visual_item>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>

```

```

    < dct:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963486" />
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

4) Parte da tabela Parte Representada

Devido à existência de quase 300 entradas nesta tabela, apenas será demonstrado parte do código.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">

  <rdf:Description rdf:ID="PR11">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
  rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Lâmina"/>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Curvada"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#7"/>
    <dct:identifier rdf:resource="PR11"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="PR12">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
  rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Tipologia"/>
    <dbp:shape
  rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Folha_de_loureiro"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#7"/>
    <dct:identifier rdf:resource="PR12"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="PR15">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
  rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Letra"/>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Γ"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#10"/>
    <dct:identifier rdf:resource="PR15"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="PR16">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>

```

```

    <raraa:representedPart
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Letra"/>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#@"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#10"/>
    < dct:identifier rdf:resource="PR16"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="PR17">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Boca"/>
    <cidoc:P57_has_number_of_parts>1</cidoc:P57_has_number_of_parts>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Linear"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#11"/>
    < dct:identifier rdf:resource="PR17"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="PR18">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Olho"/>
    <cidoc:P57_has_number_of_parts>1</cidoc:P57_has_number_of_parts>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Amendoada"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#11"/>
    < dct:identifier rdf:resource="PR18"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="PR19">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Crineira-bordo"/>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Reta"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#12"/>
    < dct:identifier rdf:resource="PR19"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="PR20">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E26_Physical_Feature"/>
    <raraa:representedPart
rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Cornos"/>
    <cidoc:P57_has_number_of_parts>2</cidoc:P57_has_number_of_parts>
    <dbp:shape rdf:resource="https://linkvocabcontrolado.com/PR/#Contornados"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#12"/>
    < dct:identifier rdf:resource="PR20"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

5) Cena

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF
  xmlns:dbo="http://dbpedia.org/ontology/"
  xmlns:schema="http://schema.org/"
  xmlns:dbp="http://dbpedia.org/property/"
  xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cidoc="http://cidoc-crm.org/cidoc-crm/7.1.1/"
  xmlns:ao="http://ariadne-infrastructure.eu/ns/"
  xmlns:raraa="http://linkclassespropriedades.com/property#">

  <rdf:Description rdf:ID="Cn6">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
    crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_A</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Cena de Alimentação.</dbo:name>
    <dct:description>Duas aves a comer um peixe.</dct:description>
    <dct:identifier rdf:resource="Cn6"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#41"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#42"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#43"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="Cn8">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
    crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_B</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Antropomorfo com vaso na cabeça.</dbo:name>
    <dct:description>Antropomorfo com vaso na cabeça.</dct:description>
    <dct:identifier rdf:resource="Cn8"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#32"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#154"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="Cn9">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
    crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_C</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Antropomorfo segurando vaso na cabeça.</dbo:name>
    <dct:description>Antropomorfo segurando vaso na cabeça</dct:description>
    <dct:identifier rdf:resource="Cn9"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#35"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#36"/>
  </rdf:Description>

  <rdf:Description rdf:ID="Cn10">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
    crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_D</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Grande guerreiro no centro do painel 2.</dbo:name>
    <dct:description>Grande guerreiro no centro do painel 2.</dct:description>
    <dct:identifier rdf:resource="Cn10"/>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

```

    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963290"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#34"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#33"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:about="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963660">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_E</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Cena de combate</dbo:name>
    < dct:description>Combate entre um cavaleiro e um guerreiro na parte central
inferior do painel 2.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963660"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963551"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963594"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963576"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963614"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963628"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963535"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963486"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963506"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963462"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963358"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of
rdf:resource="https://doi.org/10.5281/zenodo.6963328"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Cn12">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_F</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Pequeno guerreiro.</dbo:name>
    < dct:description>Pequeno guerreiro munido de lança e escudo. Localizado na
parte inferior esquerda do painel 1.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="Cn12"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#152"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#149"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#145"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Cn13">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>

```

```

    <cidoc:P1_is_identified_by>VRM003_G</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Grande guerreiro com bico de pássaro.</dbo:name>
    < dct:description>Grande guerreiro com bico de pássaro munido de escudo tipo
"Caetra" e lança.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="Cn13"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af2"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#144"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#148"/>
    <cidoc:P46_is_composed_of rdf:resource="https://linkdomotivo.com/#151"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Cn14">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>MJ001-A</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Cavaleiro com lança em posição de arremesso.</dbo:name>
    < dct:description>Cavaleiro com lança em posição de
arremesso.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="Cn14"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af5"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Cn15">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>MJ001-B</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Cavaleiro montando cavalo segurando uma lança em posição de
arremesso.</dbo:name>
    < dct:description>Cavaleiro montando cavalo segurando uma lança em posição
de arremesso.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="Cn15"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af5"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Cn16">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>MJ001-C</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Dois cavaleiro montando o mesmo cavalo ambos empunhando uma
lança.</dbo:name>
    < dct:description>Dois cavaleiro montando o mesmo cavalo ambos empunhando
uma lança.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="Cn16"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af5"/>
</rdf:Description>

<rdf:Description rdf:ID="Cn17">
    <rdf:type rdf:resource="http://cidoc-crm.org/cidoc-
crm/7.1.1/E36_Visual_Item"/>
    <cidoc:P1_is_identified_by>MJ001-D</cidoc:P1_is_identified_by>
    <dbo:name>Cavaleiro empunhando uma lança.</dbo:name>
    < dct:description>Cavaleiro empunhando uma lança.</dct:description>
    < dct:identifier rdf:resource="Cn17"/>
    <cidoc:P46i_forms_part_of rdf:resource="Af5"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>

```